ÇÖZÜMLÜ TEKNİK RESİM PROBLEMLERİ

Prof.Dr. Nejat KIRAÇ

İKİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ

1994 yılında yayımladığım Teknik Resim I kitabımı 2005 yılında ve yine 1994 yılında yayımladığım Teknik Resim II kitabımı 2011 yılında, konuları güncelleştirerek ve kapsamlarını genişleterek mühendislik fakültelerinin ilgili bölümlerinde okutulmakta olan teknik resim derslerini alan öğrencilerimizin hizmetine sunmuştum. Teknik Resim I kitabımda teknik resim öğrenimi için gerekli temel bilgiler verilmektedir. Teknik Resim II kitabımda ise, öğrencilerimizin çeşitli mekanizmalarda çok sık karşılaşabilecekleri standart makine elemanlarını tanıtıcı bilgiler, resimler ve konstrüksiyon yeteneklerinin gelişmesine yardımcı olabilecek örnekler verilmektedir.

Teknik Resim dersi bütün mühendislik dallarında okutulan, makina mühendisliğinde ise temel derslerin başında gelen ve üstelik öğrenciler için çok yeni bir derstir. Teknik Resim dersinin öğrenilebilmesi kişisel yeteneklerin yanı sıra, çok sayıda uygulama yapılmasına bağlıdır. Öğrencilerin derste anlatılan ve yapılan çalışmalara ek olarak çok fazla sayıda uygulama yapabilmeleri, yaptıklarını kontrol edebilmeleri ve çizim kolaylıklarını öğrenebilmeleri için 1997 yılında kendilerine çok yararlı olabileceğini düşündüğüm "Çözümlü Teknik Resim Problemleri" kitabımı yayınlamıştım. Öğretim üyeliğimin son yıllarında bu kitabımı da güncellemek ve kapsamını genişletmek için çalışmaya başlamış ama araya emeklilik girince tamamlayamamıştım. Emeklilik günlerimde bu kitabımı yeniden gözden geçirip, içeriğini kapsamlı bir şekilde genişleterek ikinci baskı olarak tamamlama fırsatı buldum. Öğrencilerimize çok yararlı olacağına inancım büyüktür.

Özellikle Teknik Resim I ve Teknik Resim II kitaplarımı ve bu kitabımı hazırlarken, standart makine elemanlarının tanıtımı, sembolleri ve kısa gösterilişleri için Türk Standartları Enstitüsünün ilgili standartlarından çok yararlandım. Standartların kullanımı konusunda gerekli izni veren Türk Standartları Enstitüsü Standart Hazırlama Merkezi Başkanlığına bir kez daha çok teşekkür ediyorum.

Eskişehir, Şubat 2022 Nejat KIRAÇ

ÖNSÖZ

Teknik Resim dersi bütün mühendislik dallarında okutulan, Makina Mühendisliğinde ise temel derslerin başında gelen ve üstelik öğrencilerin büyük çoğunluğu için çok yeni bir derstir. Teknik Resim dersinin öğrenilebilmesi kişisel yeteneklerin yanı sıra, çok sayıda uygulama yapmaya bağlıdır. Ders saatlerinin azlığı ve sınıfların çok kalabalık olması göz önünde bulundurulduğunda bu çok önemli dersi öğrenmenin zorluğu da ortadadır. Öğrencilerin derste anlatılan ve yapılan çalışmalara ek olarak uygulama yapabilmeleri, yaptıklarını kontrol edebilmeleri ve çizim kolaylıklarını öğrenebilmeleri için kendilerine çok faydalı olabilecek bu çözümlü Teknik Resim Problemleri kitabının hazırlanmasına karar verilmiştir.

Günümüzde, klasik çizim yönteminin yerini daha esnek, yüksek hassasiyeti esas alan ve bilgisayarların yoğun olarak kullanıldığı yeni sistemler almaktadır. Genel anlamda CAD (Computer Aided Design – Bilgisayar Destekli Tasarım) olarak adlandırılan bu sistemler, T cetveli ile çizim masalarının ötesinde önemli bir atılım yaparak güçlü bir tasarım ve mühendislik aracı haline gelmiştir. Sayıları her geçen gün artmakta olan CAD yazılımlarının en tanınmışlarından birisi AutoCAD'dir. Bu kitaptaki tüm çalışmalar 2 ve 3 boyutlu çizim olanakları ile en yaygın olarak kullanılan AutoCAD R12 versiyonu ile gerçekleştirilmiştir.

Kitapta, geometrik çizimlerden başlayarak en basitinden karmaşık yapıdakine kadar çok sayıda parçanın görünüşlerinin elde edilmesine, çeşitli parçaların verilen görünüşlerinden hareketle birkaç aşamada perspektif resimlerinin çizilmesine yer verilmiş ve kesitli görünüşlerinin çizilebilmesi için parçanın kesilmiş haldeki perspektif resminin düşünülmesinin kolaylık sağlayacağı vergulanmaya çalışılmıştır. Parçaların imal edilebilmesi için gerekli yapım resimlerine de örnekler verilmiştir. Ayrıca bazı problemleri, bir kez de öğrencilerin cevaplandırması ve karşılaştırma yaparak kendilerini kontrol edebilmeleri düşünülerek uygulama sayfaları eklenmiştir.

Eskişehir, Ekim 1997 — Doç.Dr. Nejat KIRAÇ

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

GEOMETRİK ÇİZİMLER

Çizilecek resimler üzerinde teğet birleşmeler, paralel doğrular, çokgenler, gerekli yarıçapa sahip dairesel geçişler veya bağlantılar söz konusu olur. Bunun yanında elips, parabol, hiperbol, yuvarlanma eğrileri, helisel eğriler ve spiraller gibi diğer eğri formları da görülür.

Dairesel geçişler, uygun bir pergel veya daire ve radyüs şablonları ile çizilir. Eğer merkez noktaları belirlenmemiş ise, yapısal olarak elde edilebilir ve yerleri işaret edilebilir.

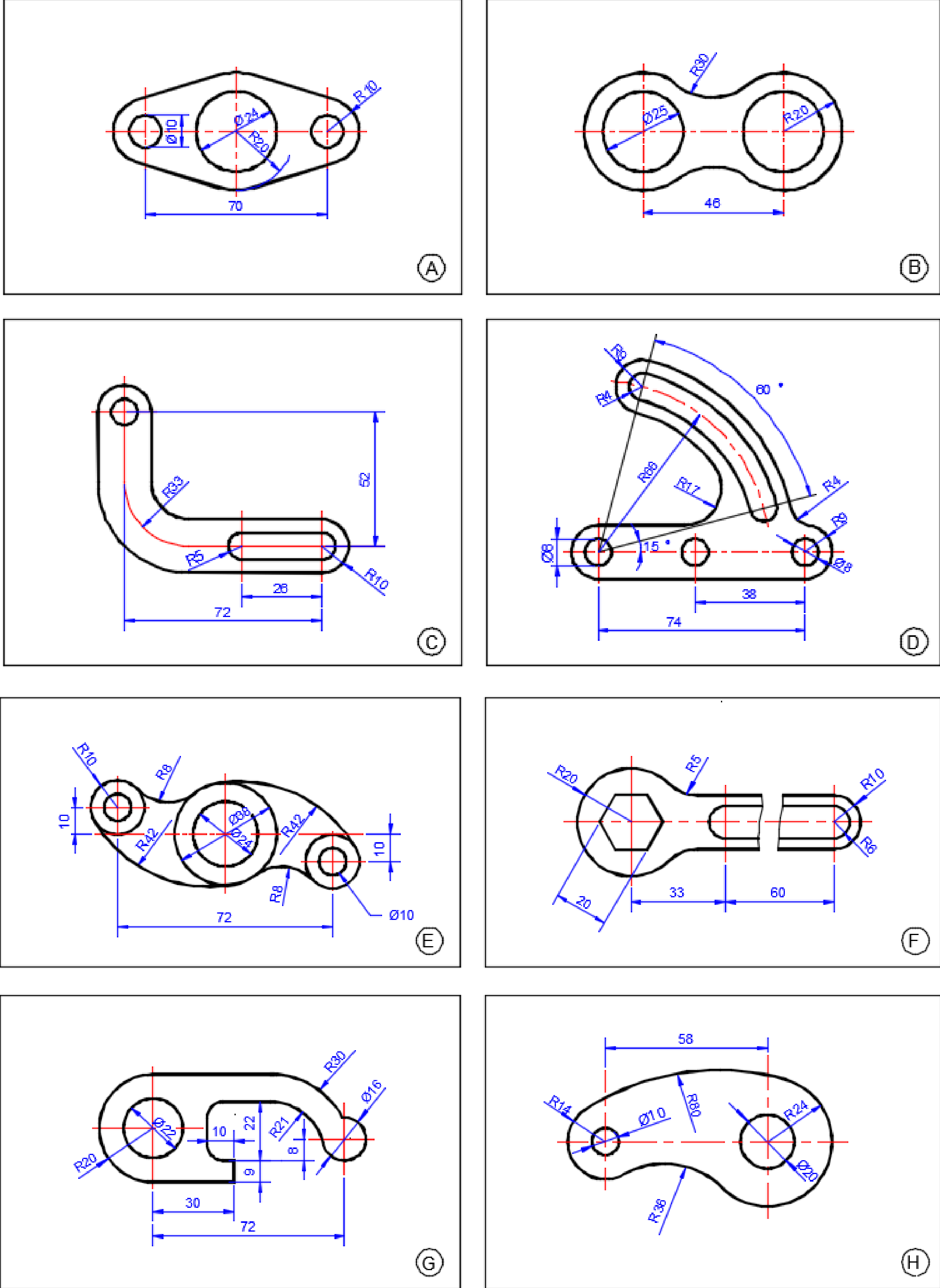
Dişli çarklarda diş profilleri belirli yuvarlanma (evolvent) eğrilerine karşılık gelir. Helisel eğriler vida dişlerinde, spiraller sönümleme elemanlarında görülebilir.

Bir bağlantı elemanı veya tutma kolunda eğrilerin teğet birleşmelerine, civatalarda ve somunlarda çokgenlere rastlanır.

Günümüzde teknik resim çizimleri için bilgisayarlar kullanılmakta ve her türlü çizim çok hızlı ve hassas olarak yapılabilmektedir. Ancak bir bilgisayarın bu tür çizimleri yapabilmesi için programlanmaya ve kullanıcı talimatlarına ihtiyacı olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle tasarımcılar ve desinatörler geometrik çizimlerin, gerektiğinde gönye, pergel, pistole vb. uygun çizim araçları da kullanarak, nasıl yapılacağını öğrenmeli ve bilgilerini en iyi şekilde kullanabilmelidir.

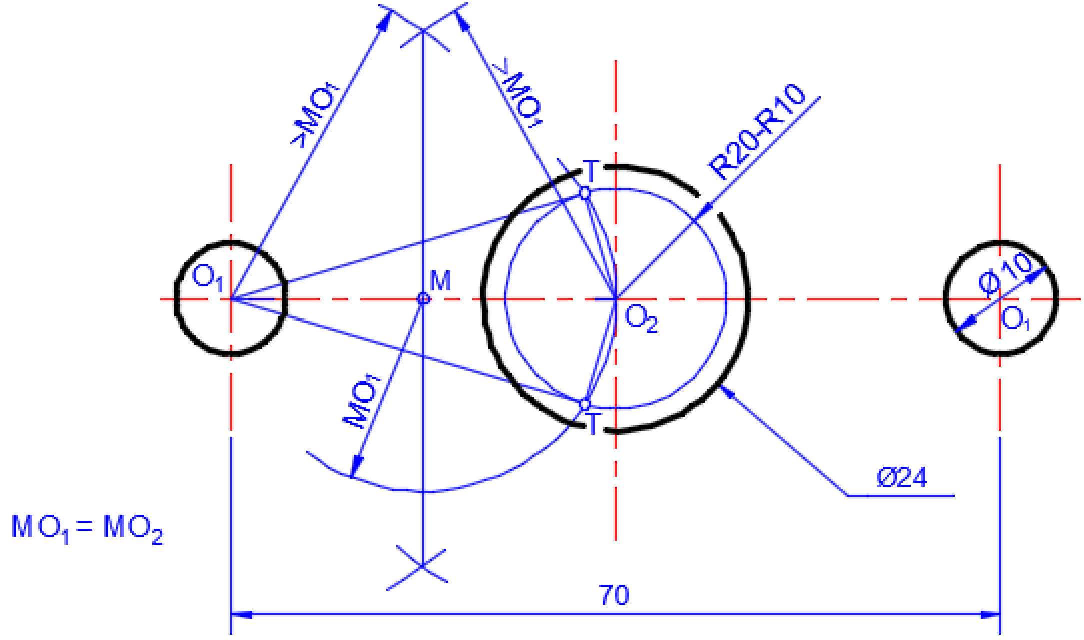
1.1 Uygulamalar

Ölçülendirilmiş resimleri verilen çeşitli yassı iş parçalarını, merkez ve teğet noktalarını geometrik çizimler yardımıyla bularak 1:1 ölçekle çiziniz (Şekil 1).



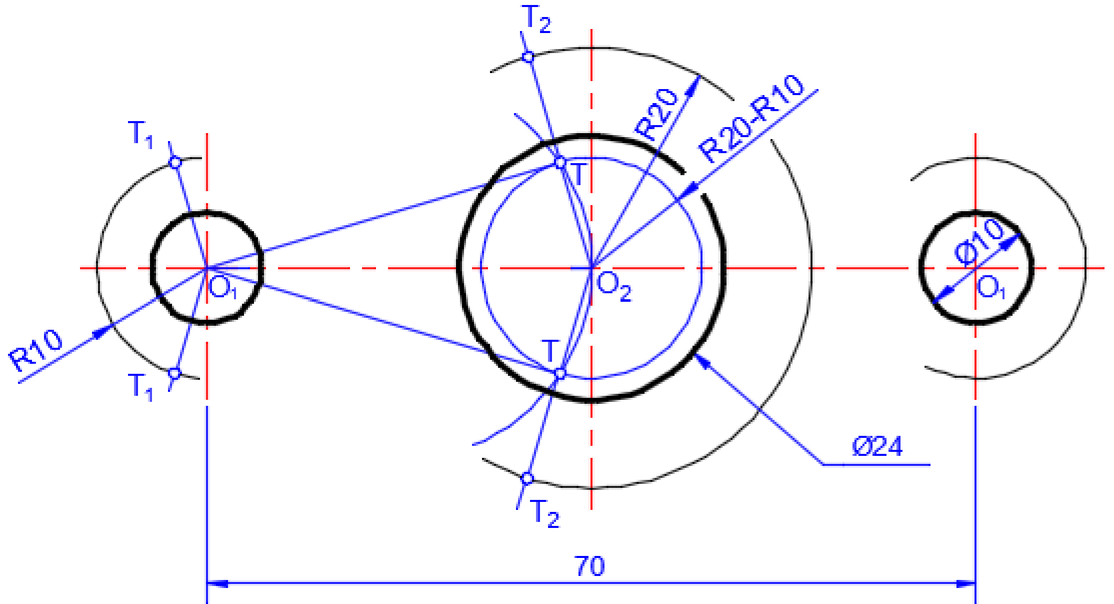
Şekil 1 Çeşitli yassı iş parçaları

1.1.A Merkezi O_1O_2'nin orta noktasında olan MO_1 yarıçaplı daire yayının (R20-R10) yarıçaplı daireyi kestiği T noktasını O_1 merkez noktasına birleştiren doğru O_1T teğet doğrusudur (Şekil 1.A.1).



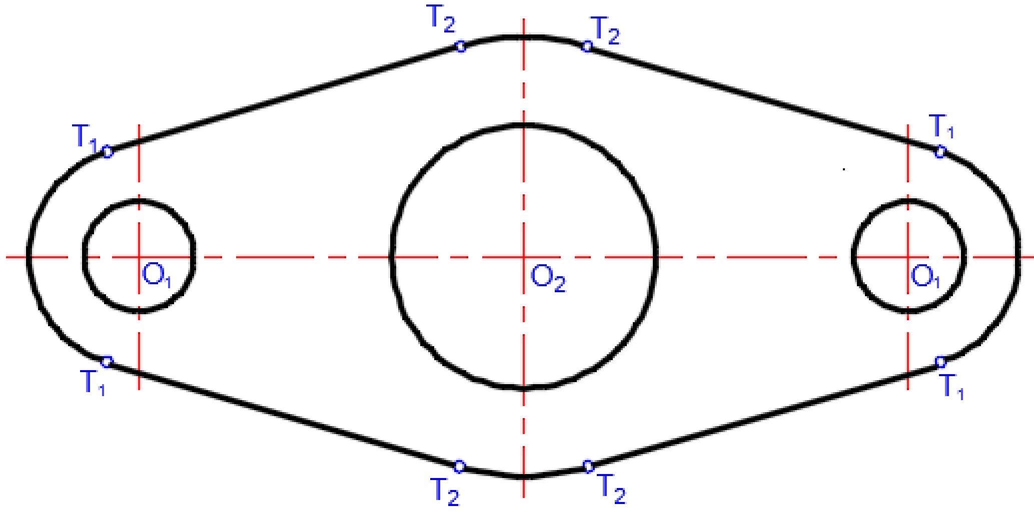
Şekil 1.A.1

O_2 merkez noktasından T teğet noktasına çizilen doğru uzatılarak R20 yarıçaplı daire üzerinde T_2 teğet noktası bulunur. O_1 merkez noktasından O_2T_2'ye çizilen paralel ile T_1 teğet noktası elde edilir (Şekil 1.A.2).



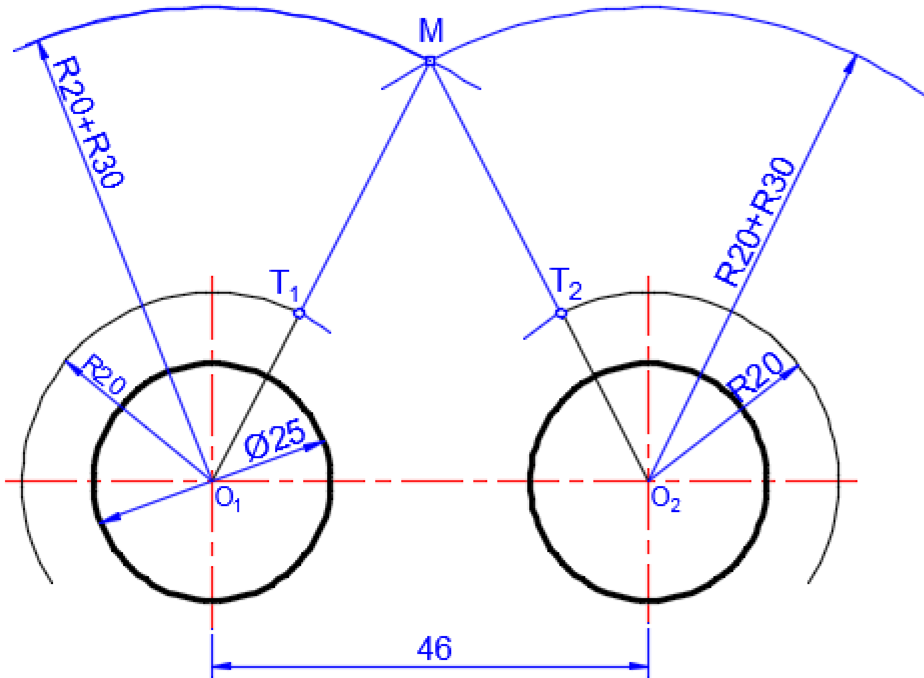
Şekil 1.A.2

Parçanın simetrik yapısı dikkate alınarak diğer yarıdaki T_1 ve T_2 teğet noktaları benzer şekilde bulunur ve T_1T_2 teğet doğruları çizilir (Şekil 1.A.3).



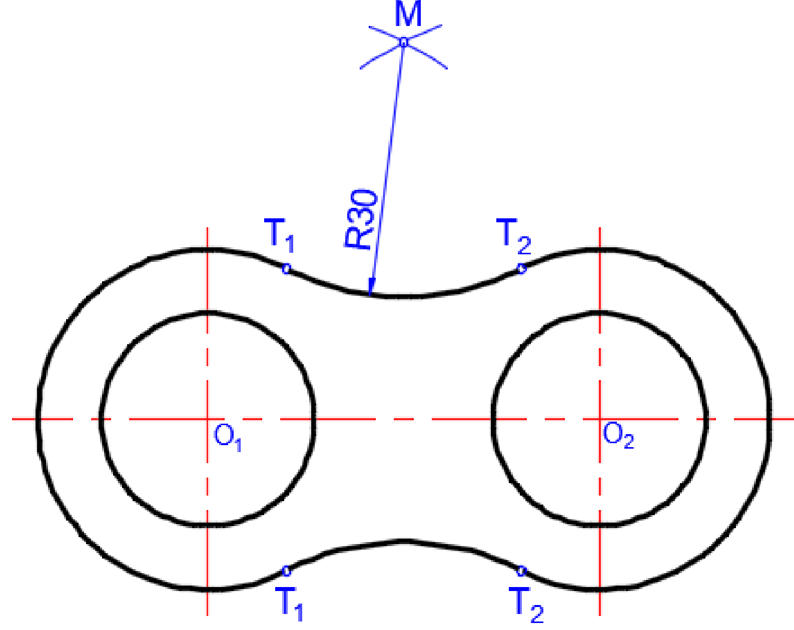
Şekil 1.A.3

1.1.B O_1 ve O_2 merkezli, (R20+R30) yarıçaplı daire yayları çizilerek R30 daire yayının merkezi (M) bulunur. R30 daire yayının merkezi O_1 ve O_2 daire merkezleriyle birleştirilerek R20 daire yayları üzerinde T_1 ve T_2 teğet noktaları elde edilir (Şekil 1.B.1).



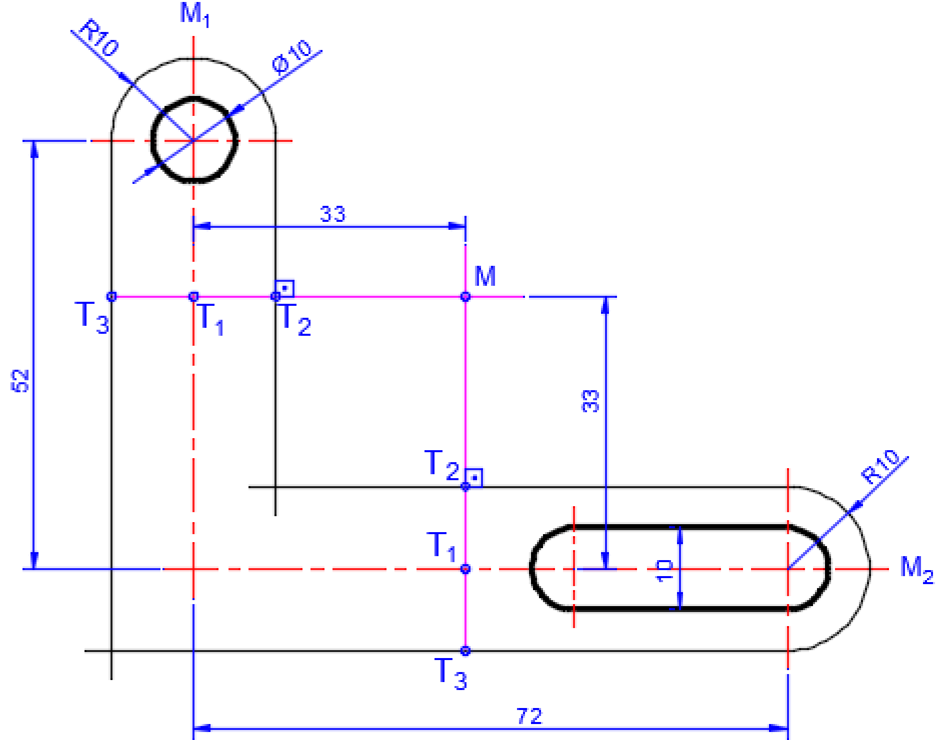
Şekil 1.B.1

Parçanın simetrik yapısı dikkate alınarak diğer yarıdaki T_1 ve T_2 teğet noktaları benzer şekilde bulunur ve M merkezli T_1T_2 daire yayları çizilir (Şekil 1.B.2).



Şekil 1.B.2

1.1.C M_1 ve M_2 merkez çizgilerine 33'er mm mesafede paraleller çizilerek R33 daire yayının merkezi (M) bulunur. R33 daire yayının merkezinden M_1 ve M_2 merkez çizgilerine dikler çizilerek uzatılır ve T_1, T_2, T_3 teğet noktaları bulunur Şekil 1.C.1).



Şekil 1.C.1

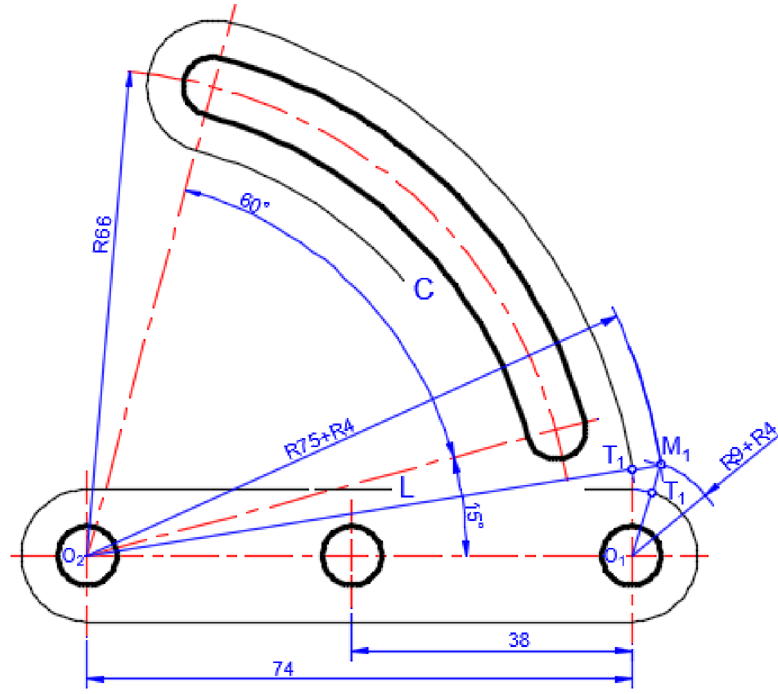
M merkezli, T_1T_1 (R33), T_2T_2 (R23) ve T_3T_3 (R43) daire yayları çizilir (Şekil 1.C.2).

Şekil 1.C.2

1.1.D O_2 merkezli, (R57-R17) yarıçaplı daire yayı ile L doğrusuna 17 mm mesafede çizilen paralelin kesişme noktası R17 daire yayının M_2 merkezi olarak bulunur. M_2 merkezinden L doğrusuna çizilen dik L doğrusu üzerinde T_2 teğet noktasını ve O_2 merkezini M_2 merkezine birleştiren doğrunun uzantısı da C daire yayı üzerinde ikinci T_2 teğet noktasını belirler.

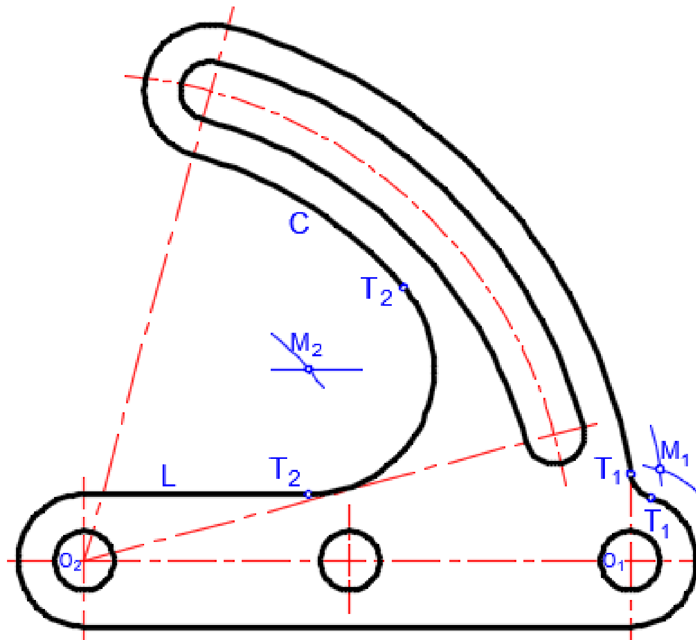
Şekil 1.D.1

O_2 merkezli, (R75+R4) yarıçaplı daire yayı ile O_1 merkezli, (R9+R4) yarıçaplı daire yayının kesişme noktası R4 daire yayının M_1 merkezi olarak bulunur. M_1 merkezini O_2 ve O_1 merkezlerine birleştiren doğrular T_1 teğet noktalarını belirler (Şekil 1.D.2).



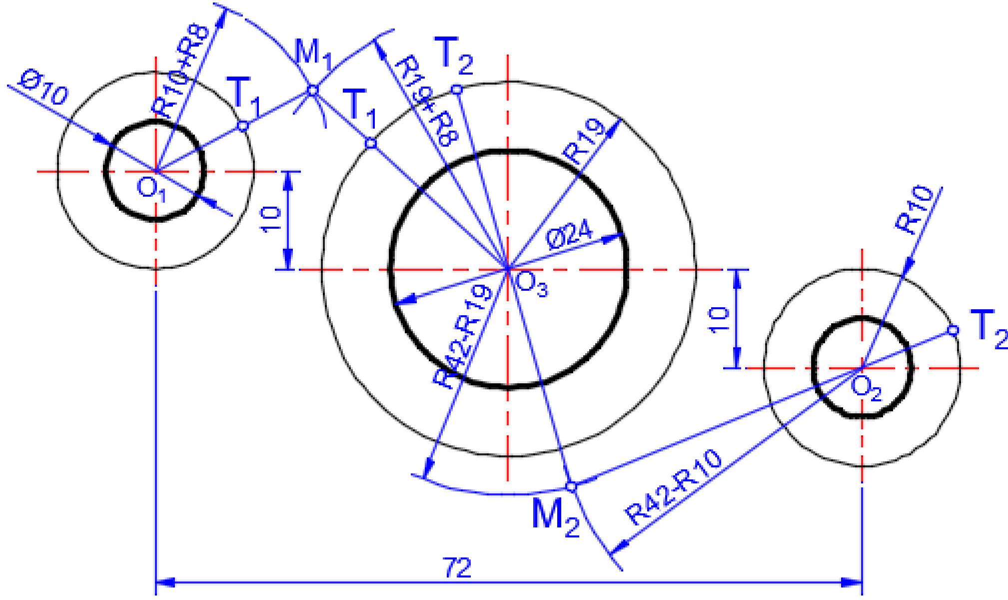
Şekil 1.D.2

M_2 merkezli, T_2T_2 (R17) ve M_1 merkezli T_1T_1 (R4) daire yayları çizilir (Şekil 1.D.3).



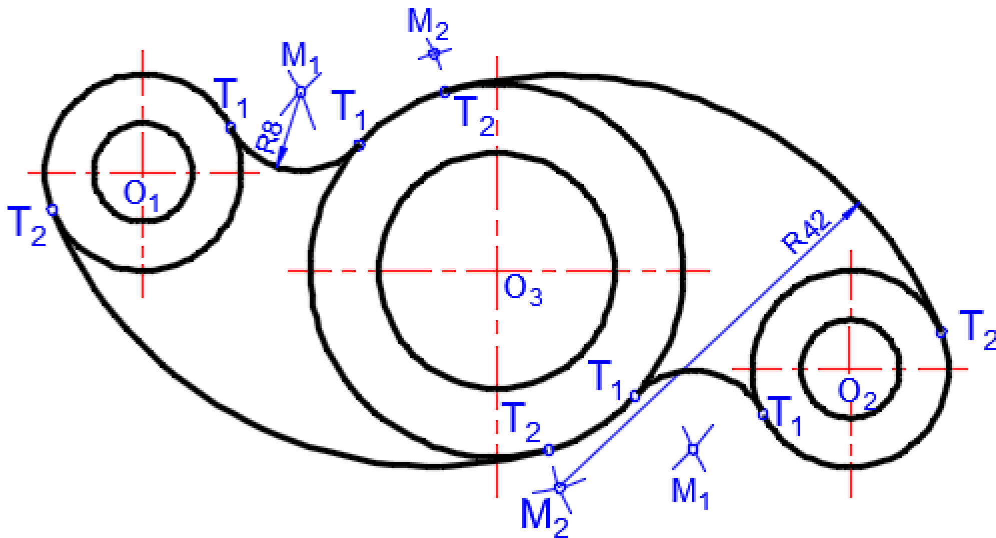
Şekil 1.D.3

1.1.E O_1 merkezli, (R10+R8) yarıçaplı daire yayı ile O_3 merkezli, (R19+R8) yarıçaplı daire yayının kesişme noktası R8 daire yayının M_1 merkezi olarak bulunur. M_1 merkezini O_1 ve O_3 merkezlerine birleştiren doğrular T_1 teğet noktalarını belirler; O_2 merkezli, (R42-R10) yarıçaplı daire yayı ile O_3 merkezli, (R42-R19) yarıçaplı daire yayının kesişme noktası R42 daire yayının M_2 merkezi olarak bulunur. M_2 merkezini O_2 ve O_3 merkezlerine birleştiren doğruların uzantıları T_2 teğet noktalarını belirler. (Şekil 1.E.1).



Şekil 1.E.1

Diğer merkez ve teğet noktaları benzer şekilde bulunur; M_1 merkezli T_1T_1 (R8) ve M_2 merkezli T_2T_2 (R42) daire yayları çizilir (Şekil 1.E.2).



Şekil 1.E.2

1.1.F O merkezli, (R20+R5) yarıçaplı daire yayı ile L doğrusuna 5 mm mesafede çizilen paralelin kesişme noktası R5 daire yayının M merkezi olarak bulunur. M merkezinden L doğrusuna çizilen dik L doğrusu üzerinde T teğet noktasını ve O daire merkezini M merkezine birleştiren doğru R20 daire yayı üzerinde ikinci T teğet noktasını belirler (Şekil 1.F.1).

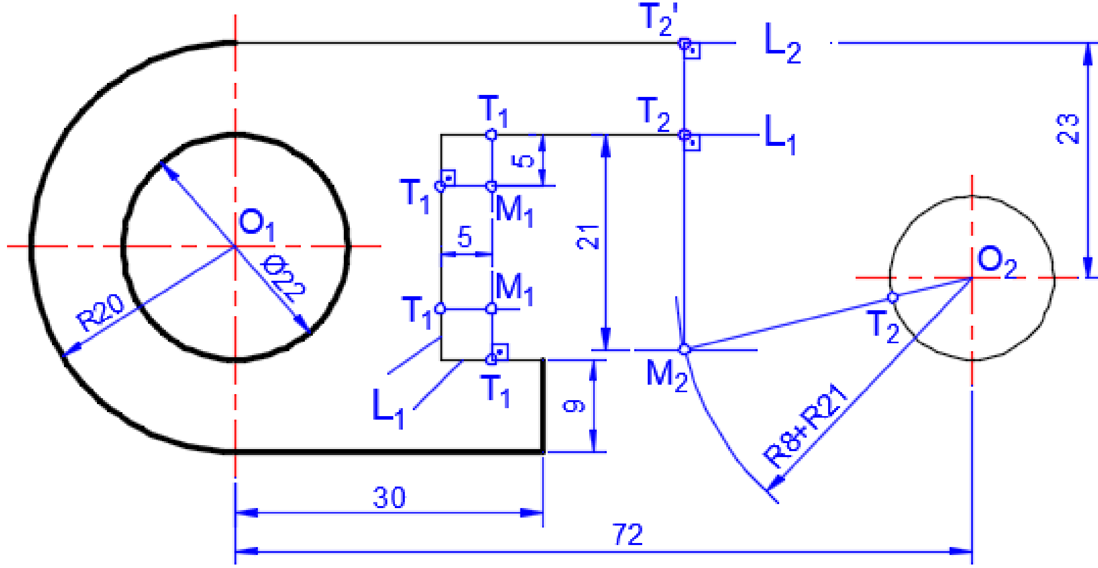
Şekil 1.F.1

Parçanın simetrik yapısı dikkate alınarak diğer yarıdaki M merkezi ve T teğet noktaları benzer şekilde bulunur; M merkezli TT (R5) daire yayları çizilir (Şekil 1.F.2).

Şekil 1.F.2

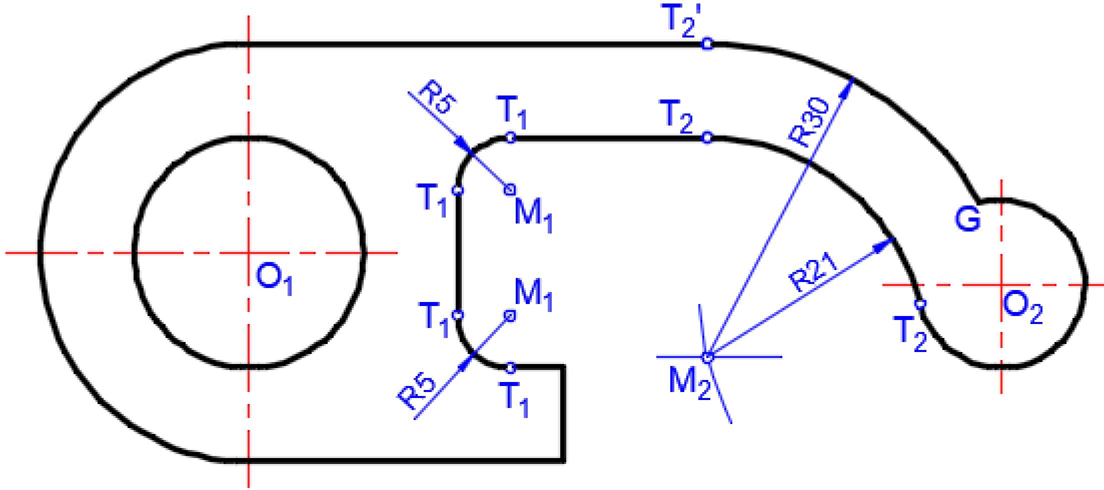
1.1.G L_1 doğrularına 5'er mm mesafede çizilen paraleller R5 daire yaylarının merkezlerini (M_1) belirler. M_1 daire yaylarının merkezlerinden L_1 doğrularına dikler çizilerek T_1 teğet noktaları elde edilir.

O_2 merkezli, (R8+R21) yarıçaplı daire yayı ile L_1 doğrusuna 21 mm mesafede çizilen paralelin kesişme noktası R21 daire yayının M_2 merkezi olarak bulunur. M_2 merkezinden L_1 doğrusuna çizilen dik L_1 doğrusu üzerinde T_2 teğet noktasını ve O_2 daire merkezini R21 daire yayının M_2 merkezine birleştiren doğru R8 daire yayı üzerinde ikinci T_2 teğet noktasını belirler. R21 daire yayının M_2 merkezini, L_1 doğrusu üzerindeki T_2 teğet noktasına birleştiren doğrunun uzantısı da L_2 doğrusu üzerinde T_2' teğet noktasını belirler (Şekil 1.G.1).



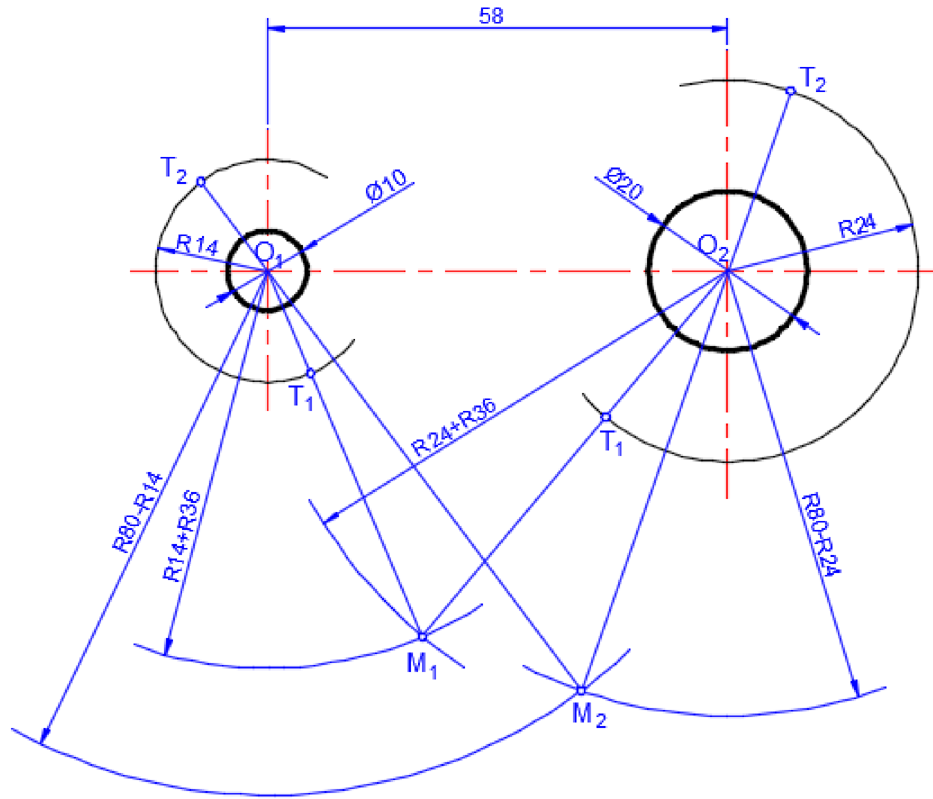
Şekil 1.G.1

M_1 merkezli T_1T_1 (R5) daire yayları, M_2 merkezli T_2T_2 (R21) daire yayı ve M_2 merkezli T_2'G (R30) daire yayı çizilir (Şekil 1.G.2).



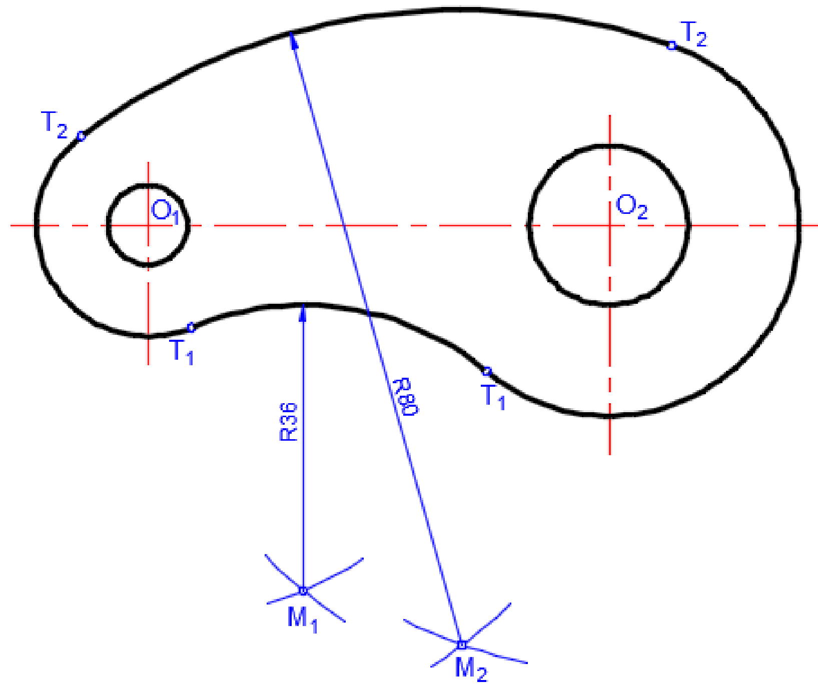
Şekil 1.G.2

1.1.H O_1 merkezli, (R14+R36) yarıçaplı daire yayı ile O_2 merkezli, (R24+R36) yarıçaplı daire yaylarının kesişme noktası R36 daire yayının M_1 merkezi olarak bulunur. M_1 merkezini O_1 ve O_2 merkezlerine birleştiren doğrular T_1 teğet noktalarını belirler; O_1 merkezli, (R80-R14) yarıçaplı daire yayı ile O_2 merkezli, (R80-R24) yarıçaplı daire yaylarının kesişme noktası da R80 daire yayının M_2 merkezi olarak bulunur. M_2 merkezini O_1 ve O_2 merkezlerine birleştiren doğruların uzantıları T_2 teğet noktalarını belirler. (Şekil 1.H.1).



Şekil 1.H.1

M_1 merkezli T_1T_1 (R36) ve M_2 merkezli T_2T_2 (R80) daire yayları çizilir (Şekil 1.H.2)



Şekil 1.H.2

BÖLÜM 2

TEMEL GÖRÜNÜŞLER

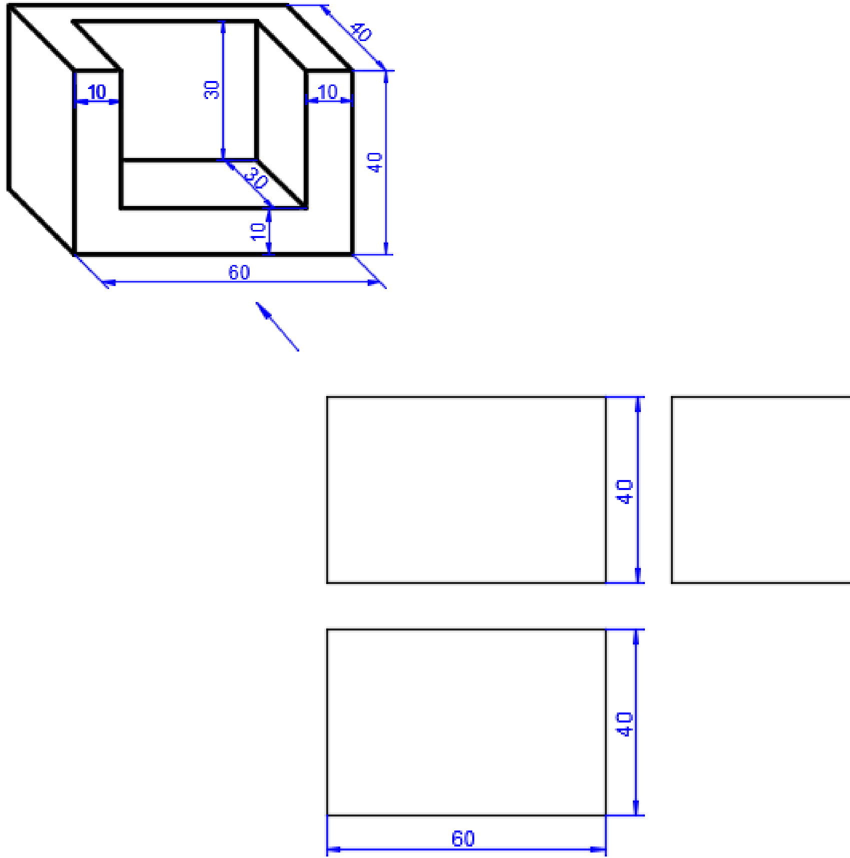
Makine parçalarının fotoğraf görünüşlerini anlatabilmek ve anlayabilmek üzere çeşitli doğrultulardan elde edilmiş resimler çizilir. Yeterli sayıda çizilerek birbirlerine göre belirli düzende yerleştirilmiş bu resimler makine parçalarının temel görünüşleridir.

Temel görünüşlerden önden görünüş esas görünüştür. Diğer temel görünüşler önden görünüşe göre düzenlenir. Örneğin, üstten görünüş önden görünüşün altına; yandan görünüşler önden görünüşün soluna ve sağına yerleştirilir. Makine parçalarının anlatımında temel görünüşlerin yetersiz kalması durumunda, ek olarak yardımcı görünüşler de çizilebilir.

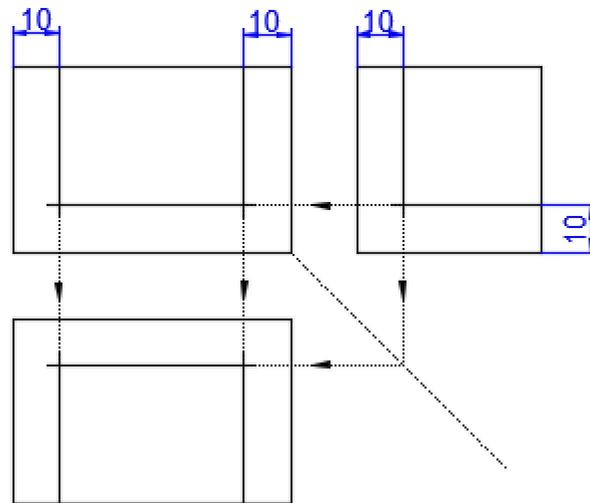
Bu bölümde, farklı geometrik yapıdaki çeşitli makine parçaları için bazı temel görünüşlerin adım adım çizimi anlatılmaya çalışıldı. Burada, öncelikle hangi temel görünüşler çizilmeli? sorusuna cevap aranarak, bu görünüşleri içine alan sınırların belirlendiği ve bu sınırlar içinde makine parçasının oluşumunu sağlayan her bir geometrik elemanın sırasıyla bütünden çıkarılarak veya bütüne eklenerek sonuca gidildiği görülecektir.

2.1 Uygulamalar

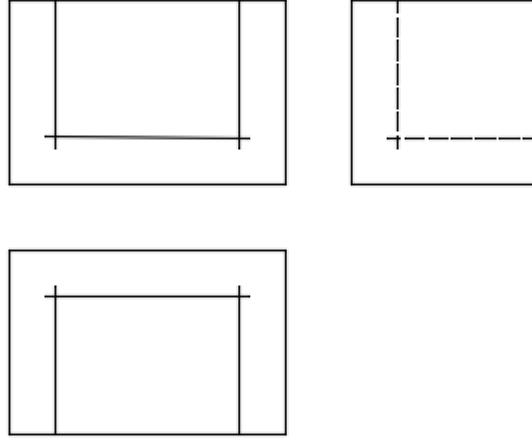
2.1.1 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.



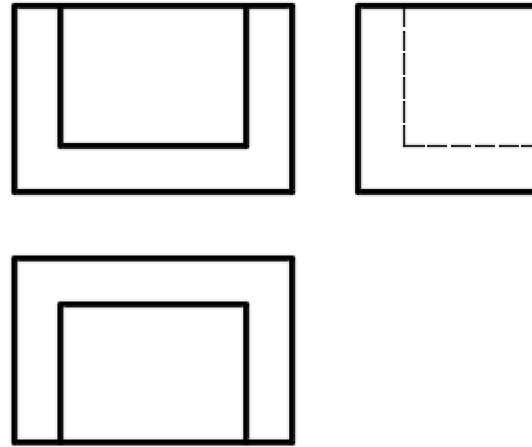
Şekil 2.1.A Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.1.B Temel görünüşlerin elde edilişi

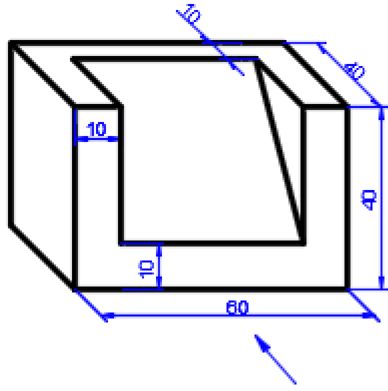


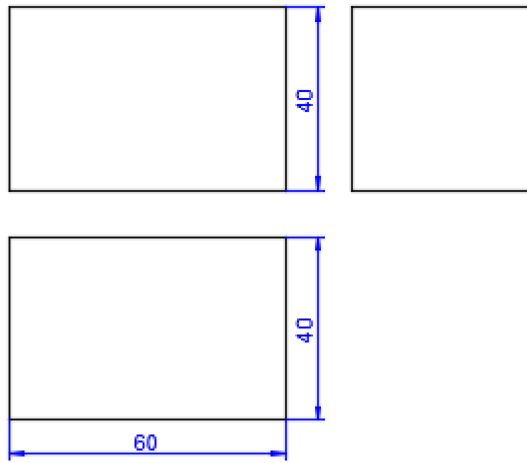
Şekil 2.1.C Temel görünüşlerin elde edilişi



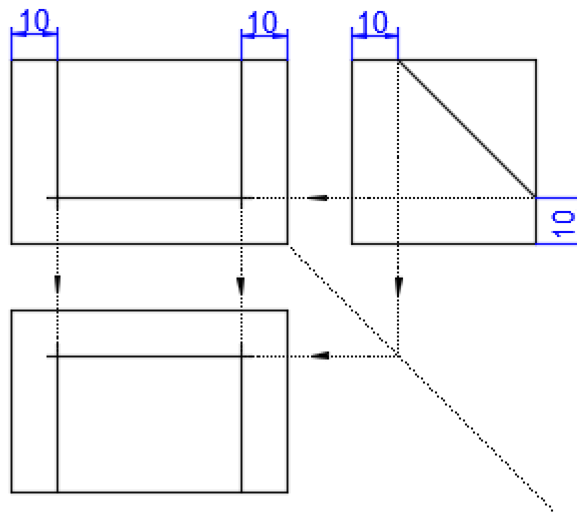
Şekil 2.1.D Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.2 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

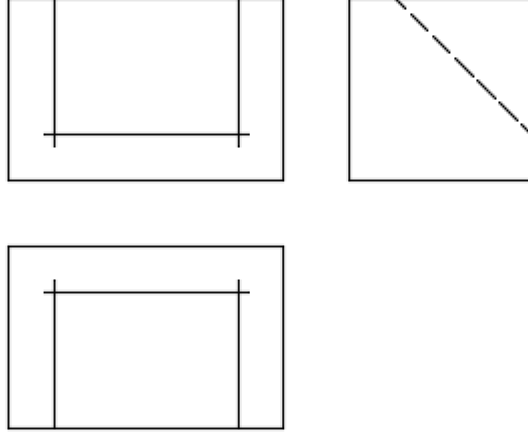




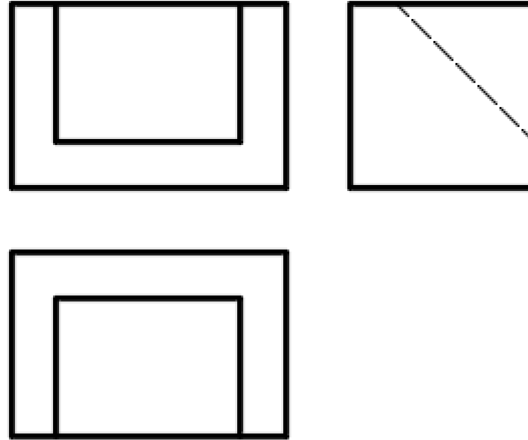
Şekil 2.2.A Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.2.B Temel görünüşlerin elde edilişi

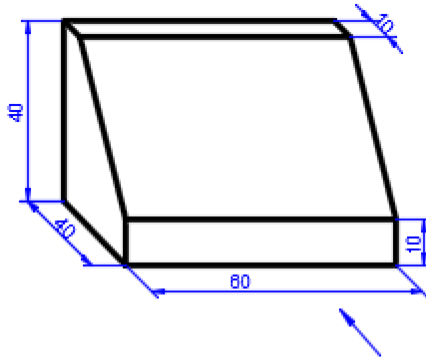


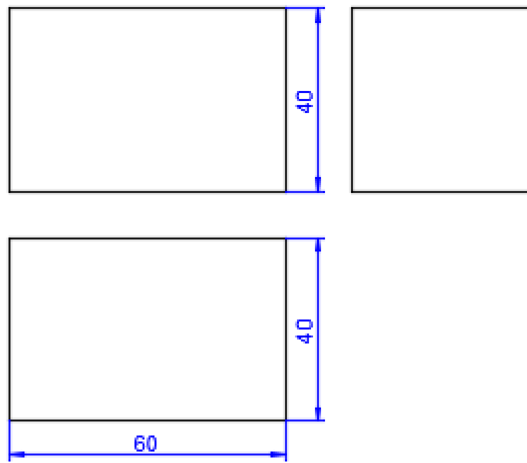
Şekil 2.2.C Temel görünüşlerin elde edilişi



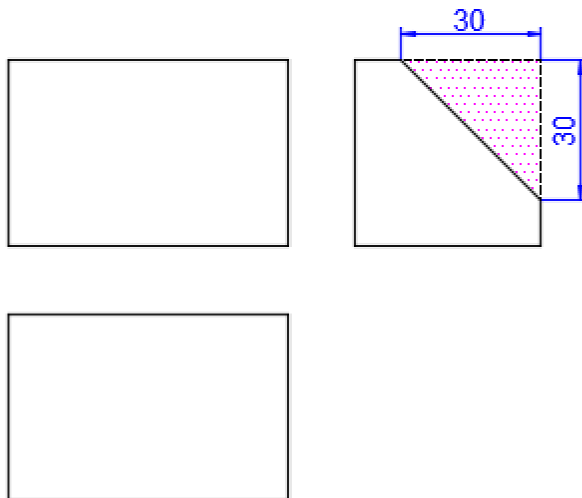
Şekil 2.2.D Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.3 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

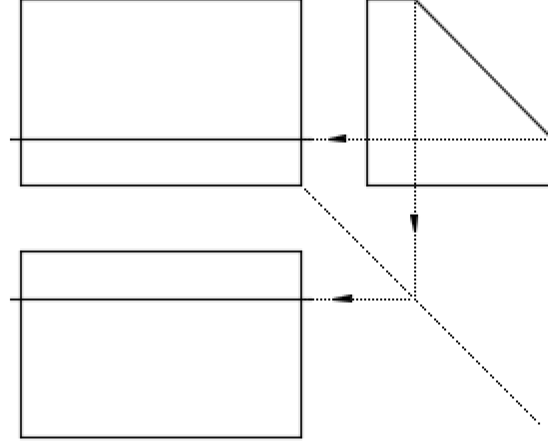




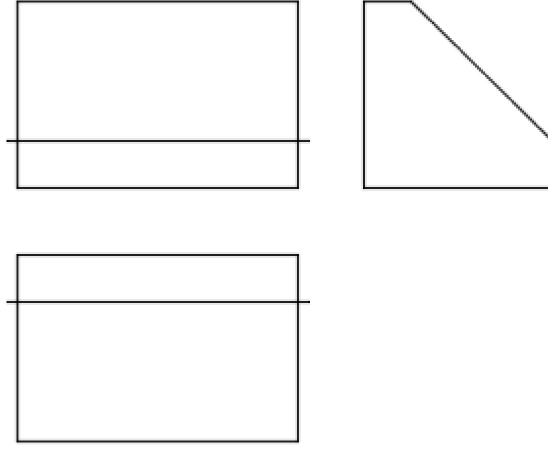
Şekil 2.3.A Temel görünüşlerin elde edilişi



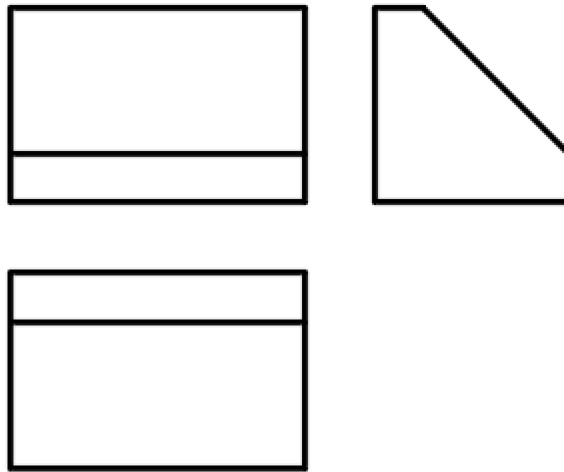
Şekil 2.3.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.3.C Temel görünüşlerin elde edilişi

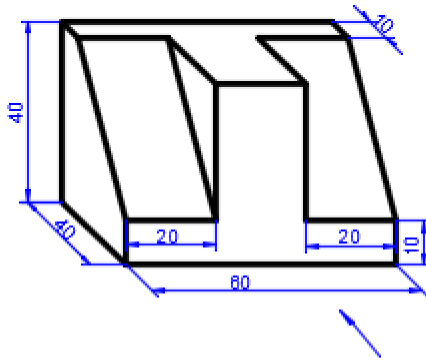


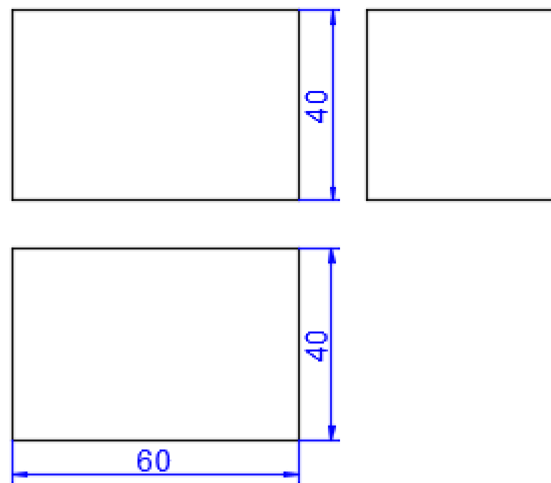
Şekil 2.3.D Temel görünüşlerin elde edilişi



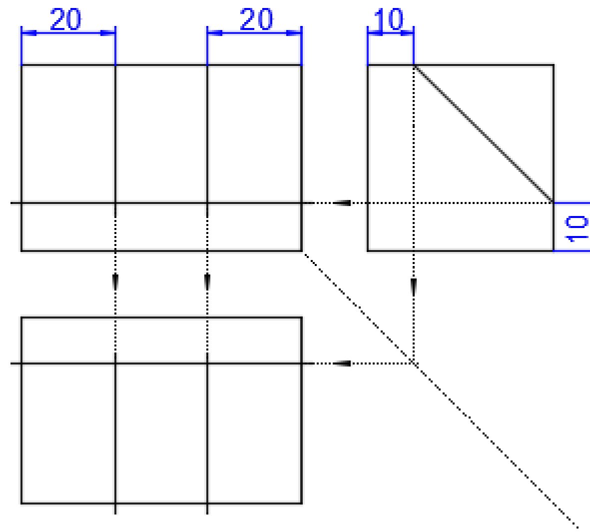
Şekil 2.3.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.4 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

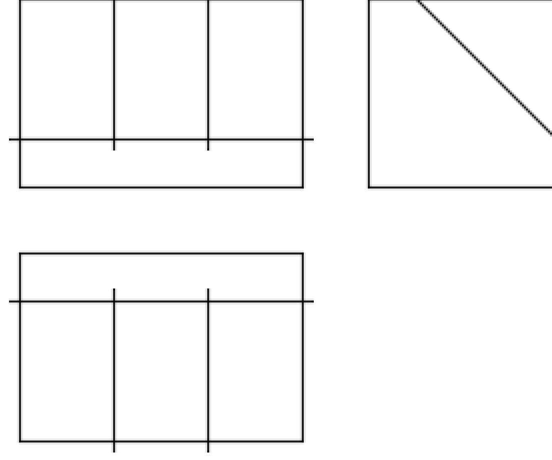




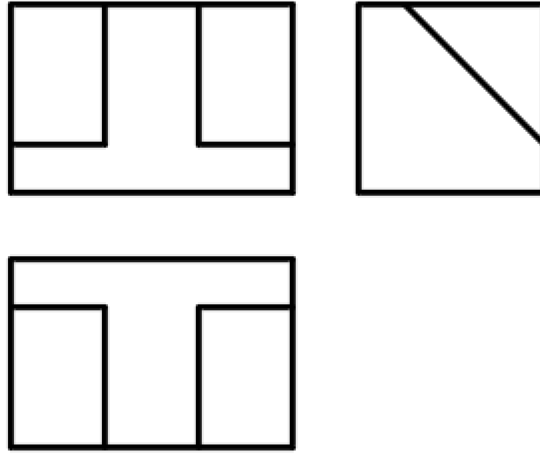
Şekil 2.4.A Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.4.B Temel görünüşlerin elde edilişi

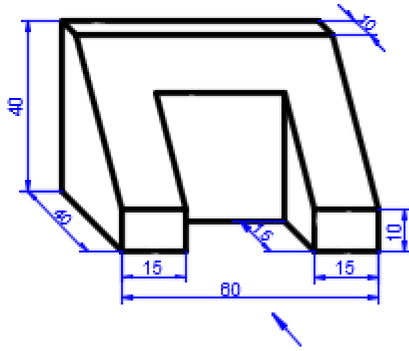


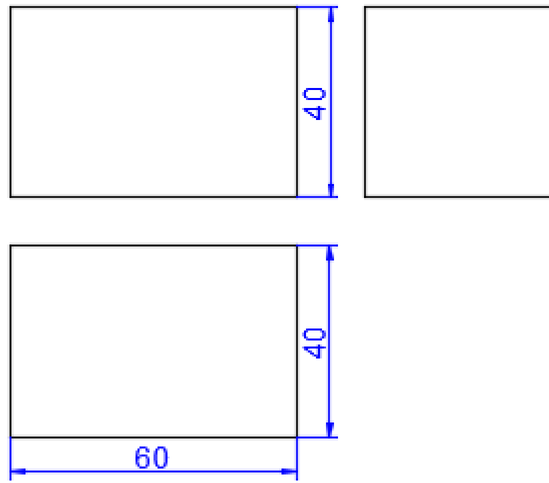
Şekil 2.4.C Temel görünüşlerin elde edilişi



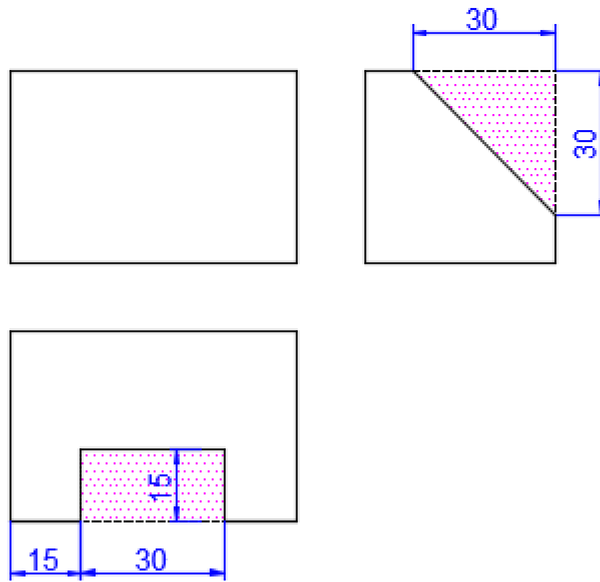
Şekil 2.4.D Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.5 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

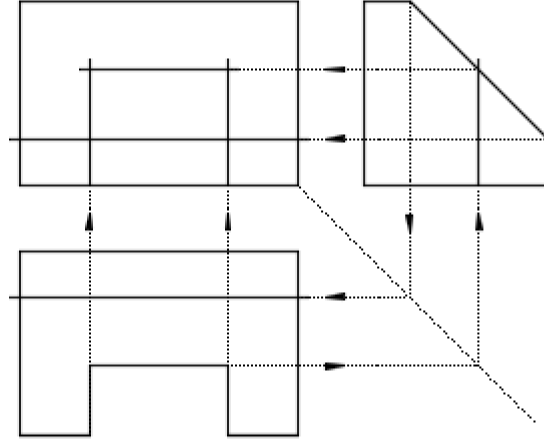




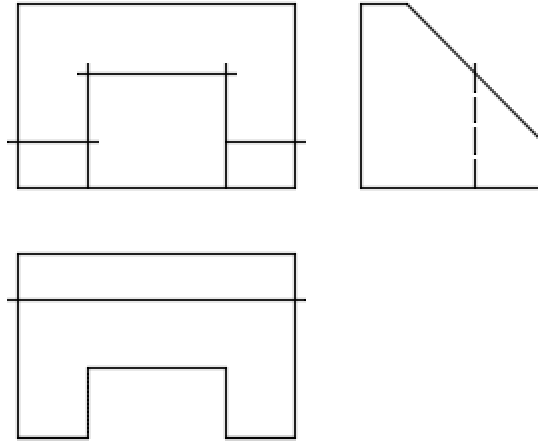
Şekil 2.5.A Temel görünüşlerin elde edilişi



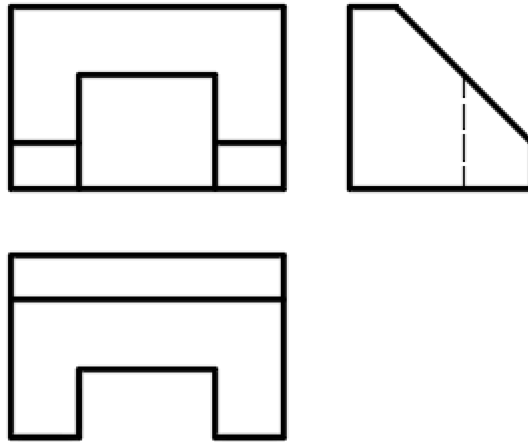
Şekil 2.5.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.5.C Temel görünüşlerin elde edilişi

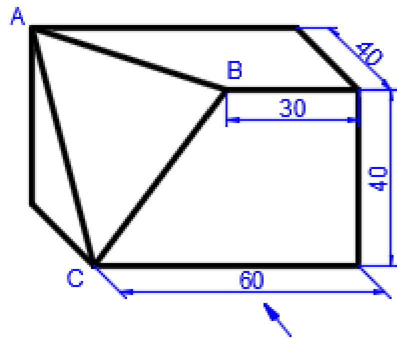


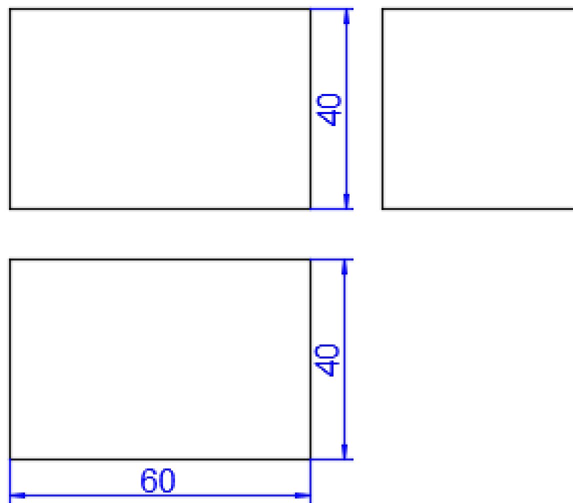
Şekil 2.5.D Temel görünüşlerin elde edilişi



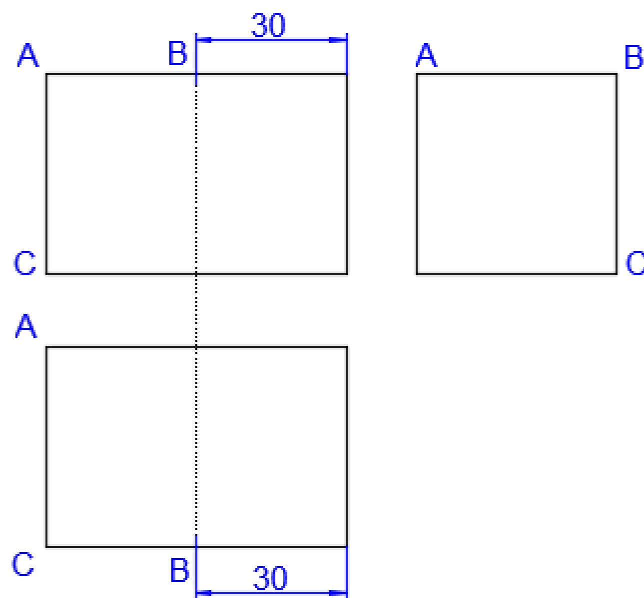
Şekil 2.5.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.6 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

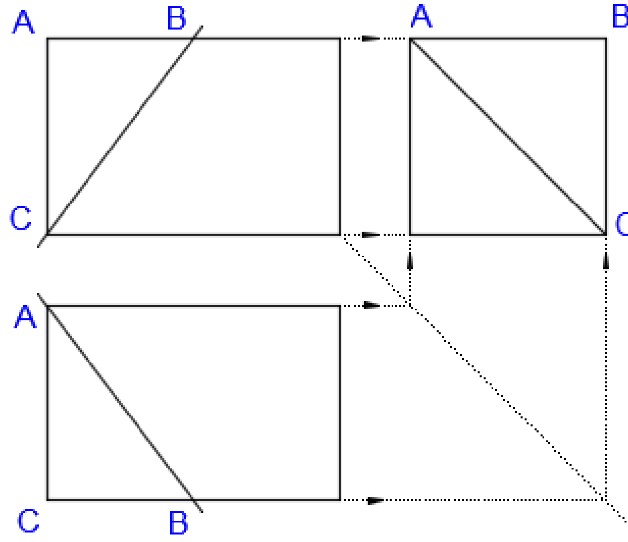




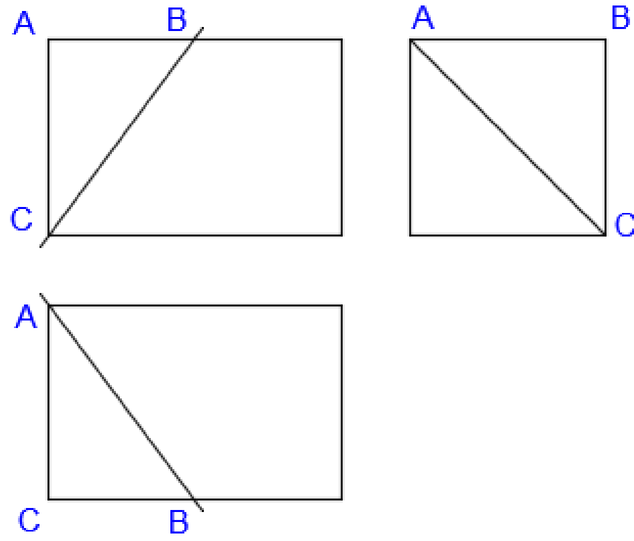
Şekil 2.6.A Temel görünüşlerin elde edilişi



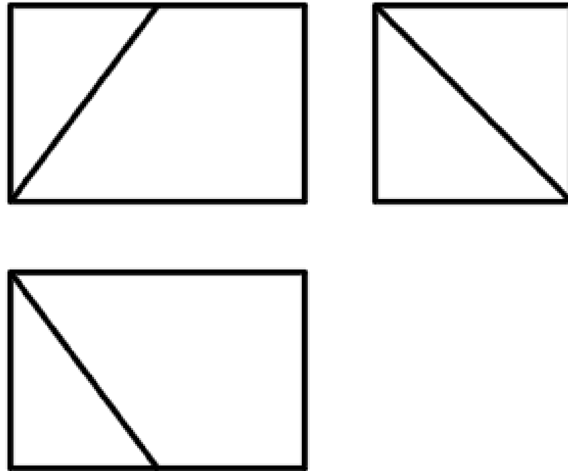
Şekil 2.6.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.6.C Temel görünüşlerin elde edilişi

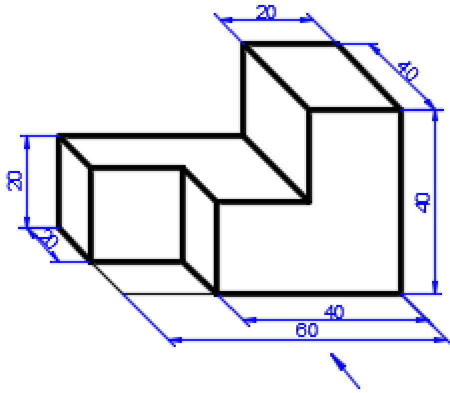


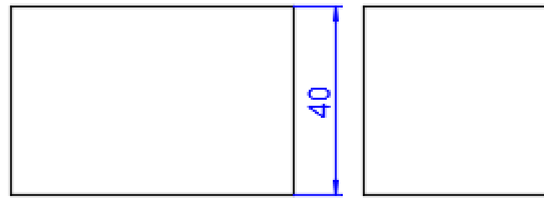
Şekil 2.6.D Temel görünüşlerin elde edilişi

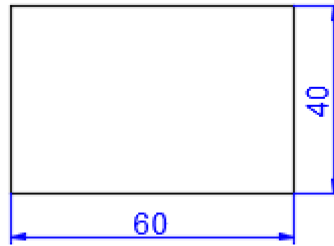


Şekil 2.6.E Temel görünüşlerin elde edilişi

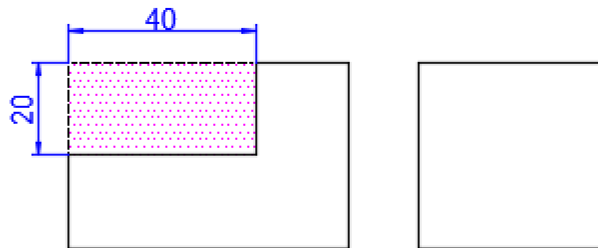
2.1.7 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

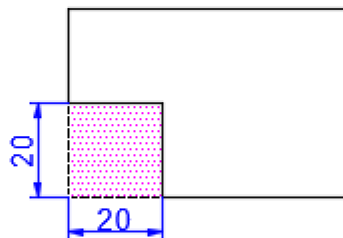




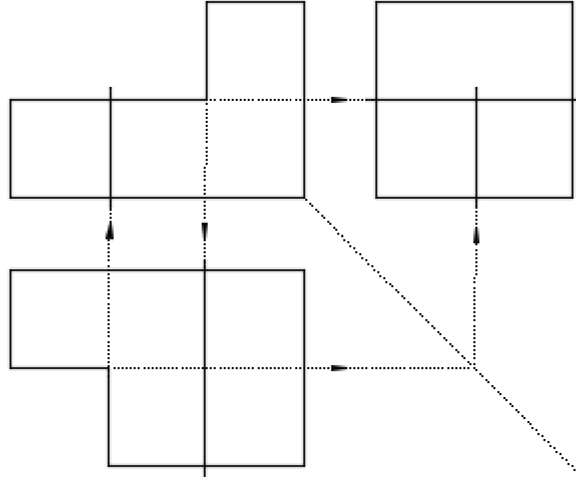


Şekil 2.7.A Temel görünüşlerin elde edilişi

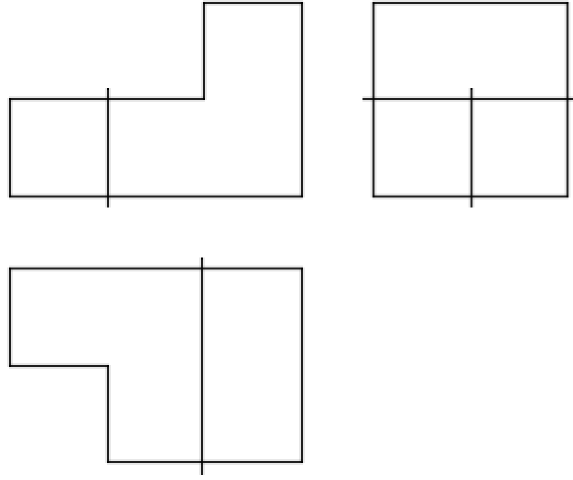




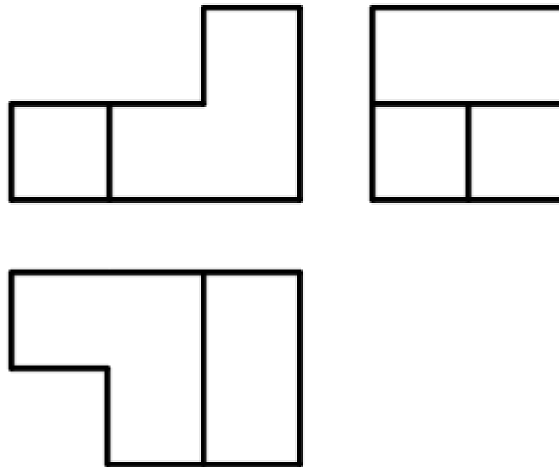
Şekil 2.7.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.7.C Temel görünüşlerin elde edilişi

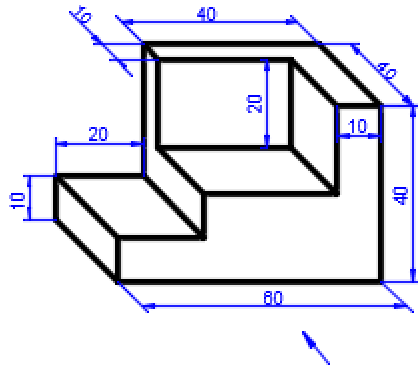


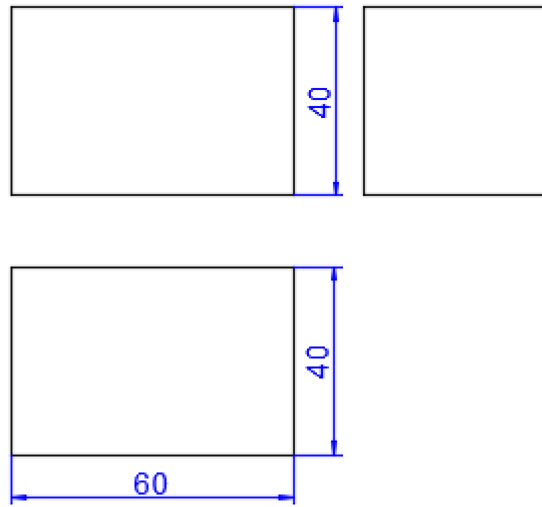
Şekil 2.7.D Temel görünüşlerin elde edilişi



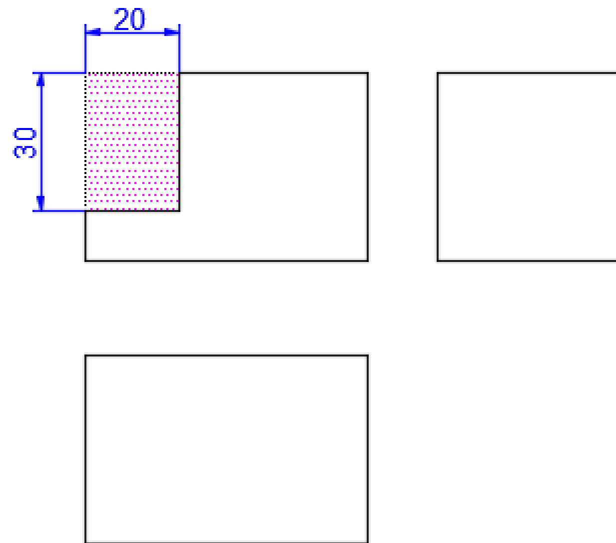
Şekil 2.7.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.8 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

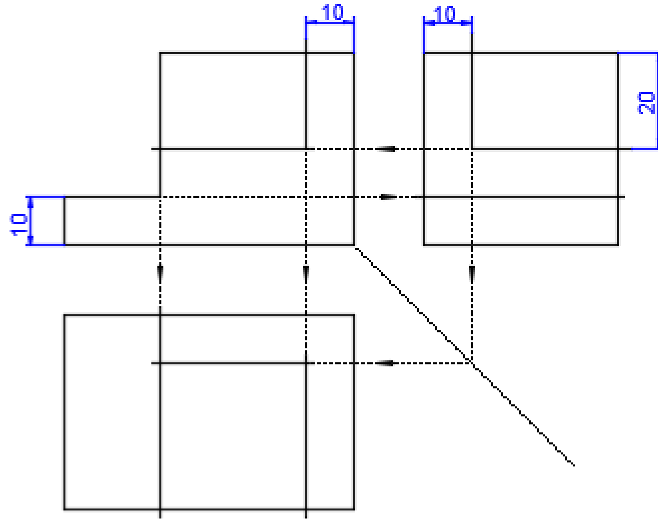




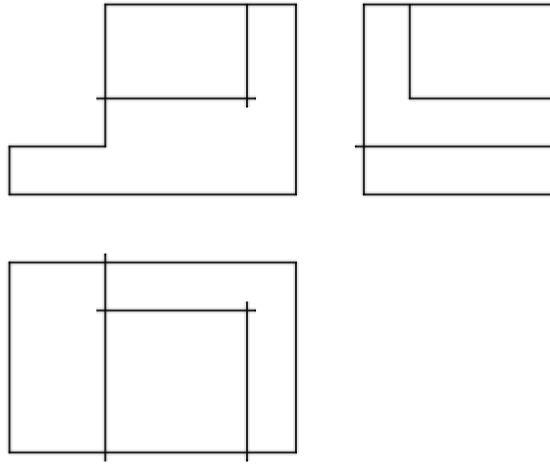
Şekil 2.8.A Temel görünüşlerin elde edilişi



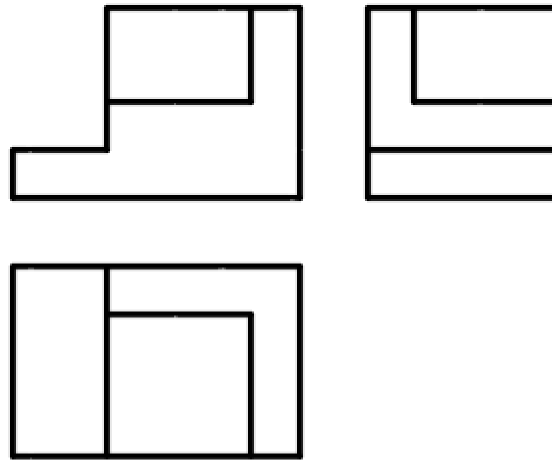
Şekil 2.8.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.8.C Temel görünüşlerin elde edilişi

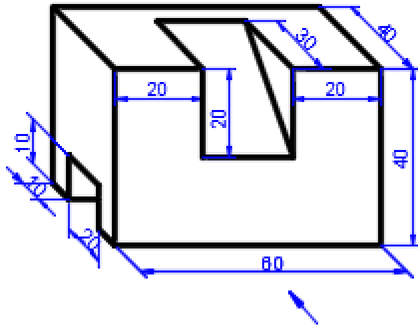


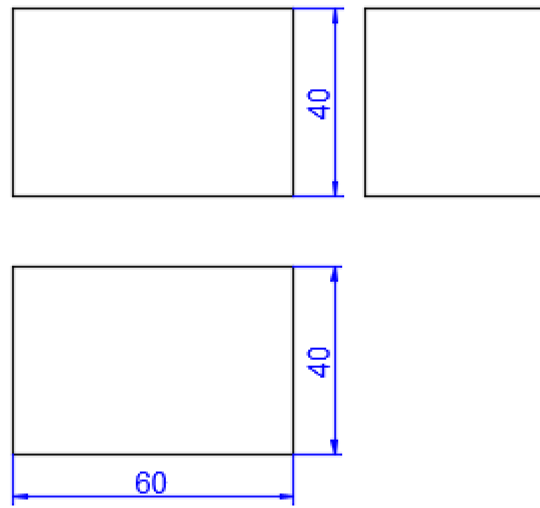
Şekil 2.8.D Temel görünüşlerin elde edilişi



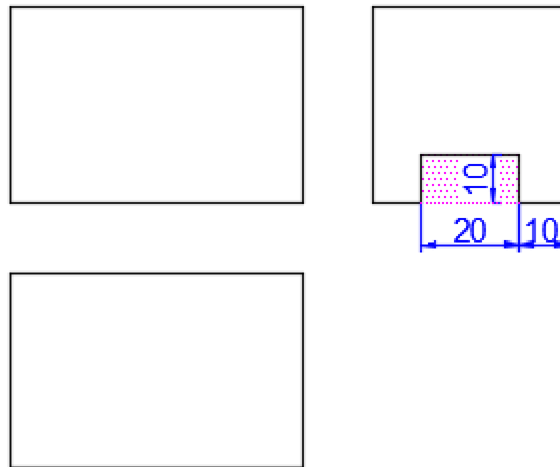
Şekil 2.8.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.9 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

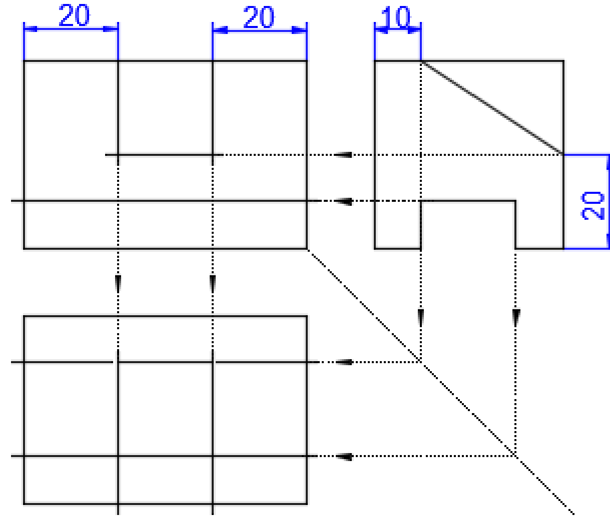




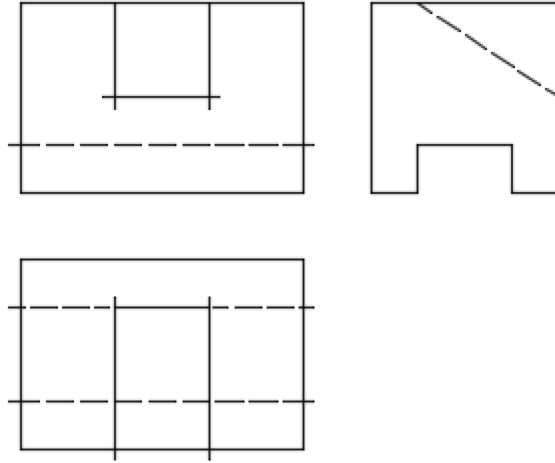
Şekil 2.9.A Temel görünüşlerin elde edilişi

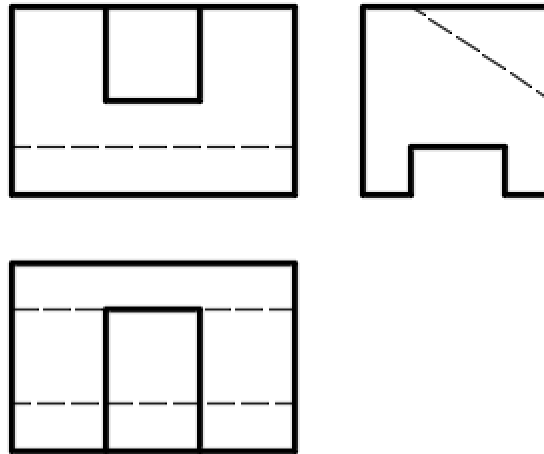


Şekil 2.9.B Temel görünüşlerin elde edilişi

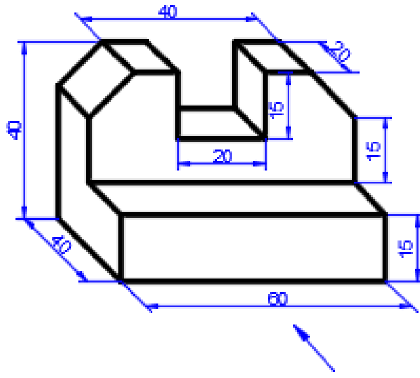


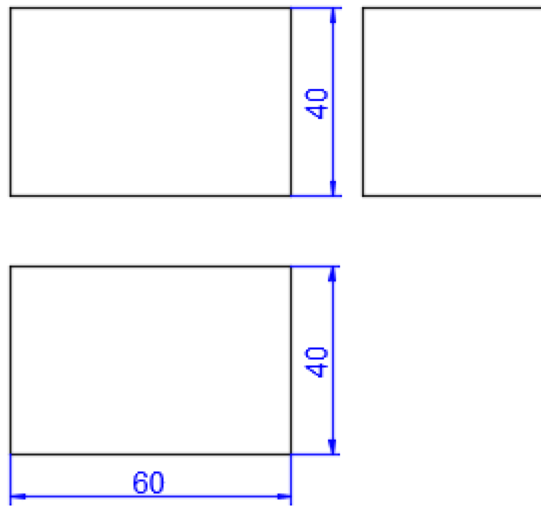
Şekil 2.9.C Temel görünüşlerin elde edilişi


Şekil 2.9.D Temel görünüşlerin elde edilişi

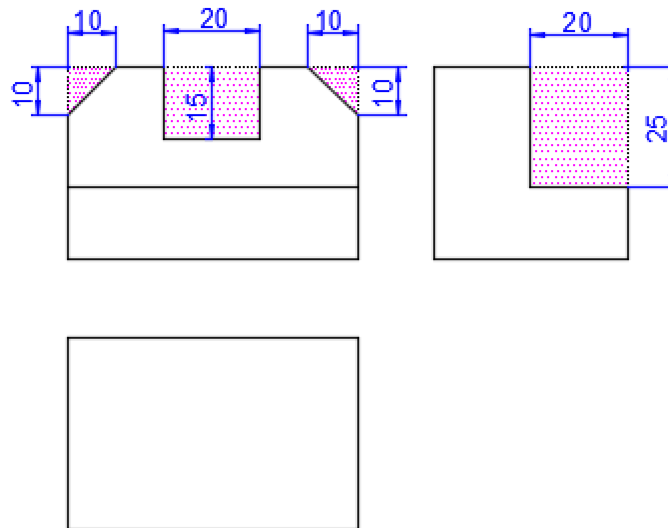

Şekil 2.9.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.10 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

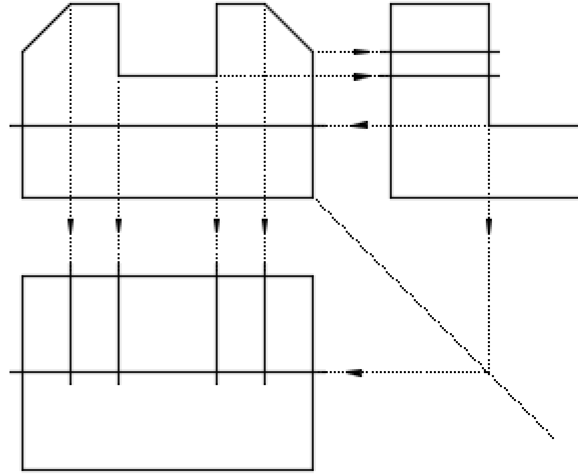




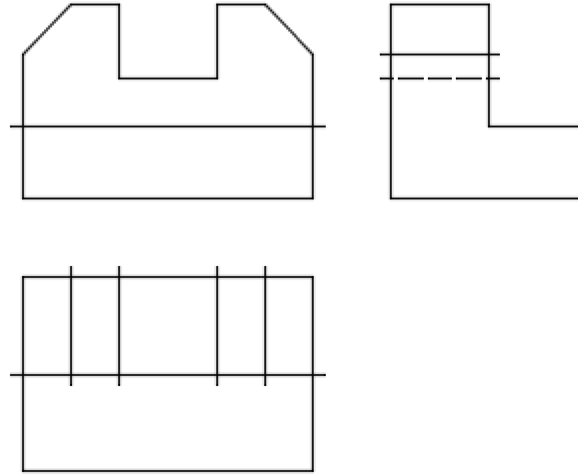
Şekil 2.10.A Temel görünüşlerin elde edilişi



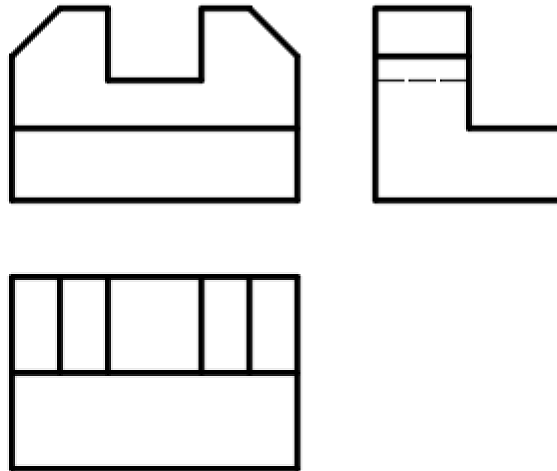
Şekil 2.10.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.10.C Temel görünüşlerin elde edilişi

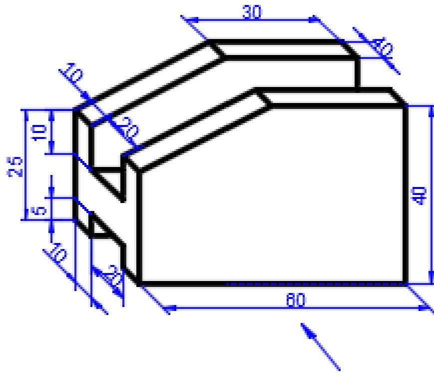


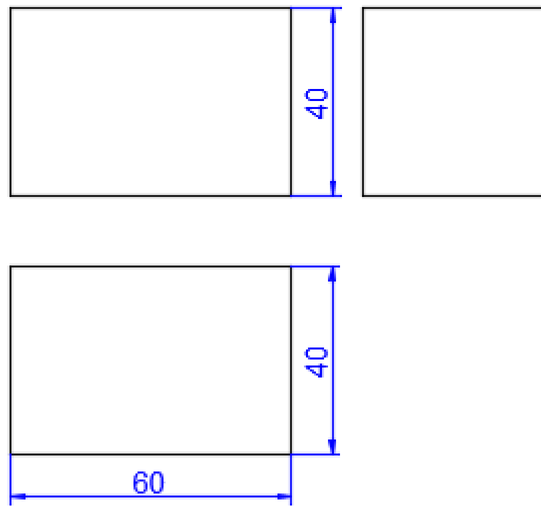
Şekil 2.10.D Temel görünüşlerin elde edilişi



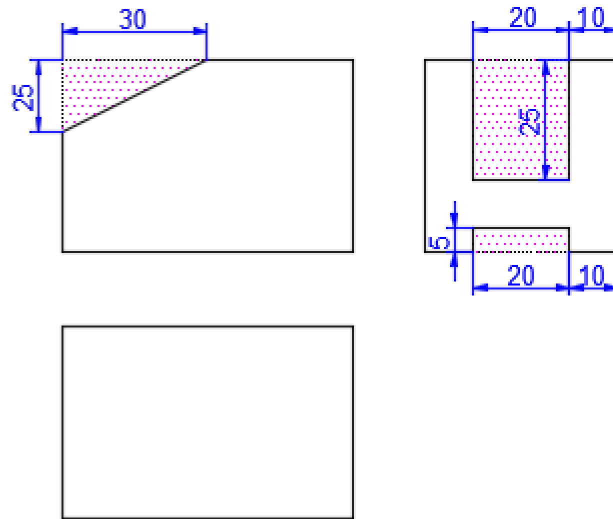
Şekil 2.10.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.11 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.

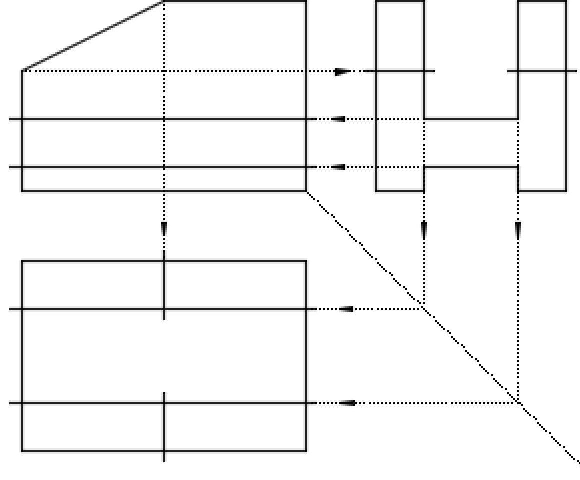




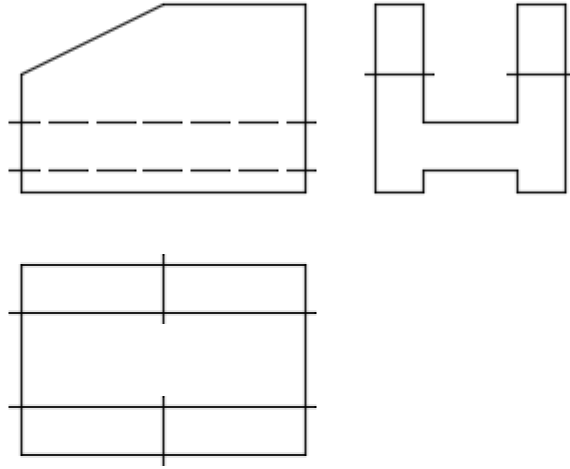
Şekil 2.11.A Temel görünüşlerin elde edilişi



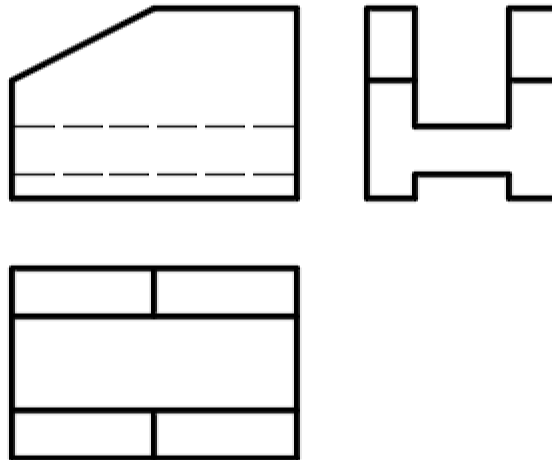
Şekil 2.11.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.11.C Temel görünüşlerin elde edilişi

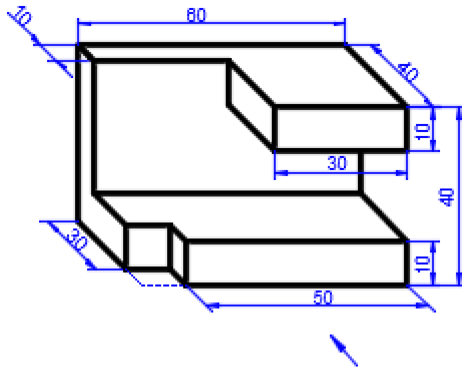


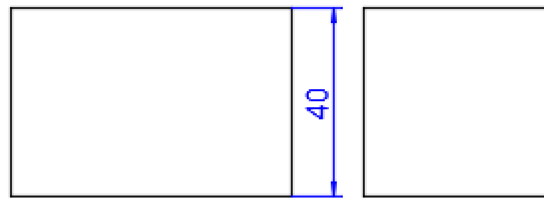
Şekil 2.11.D Temel görünüşlerin elde edilişi

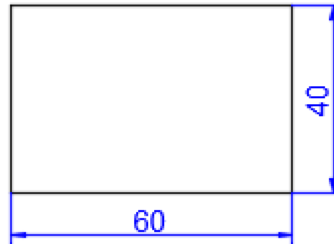


Şekil 2.11.E Temel görünüşlerin elde edilişi

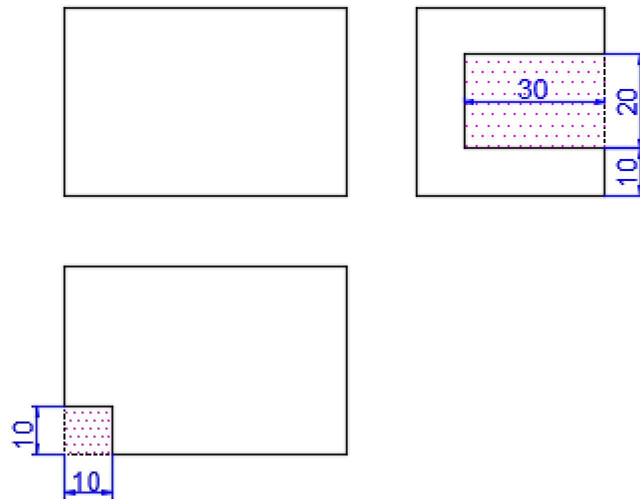
2.1.12 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz.



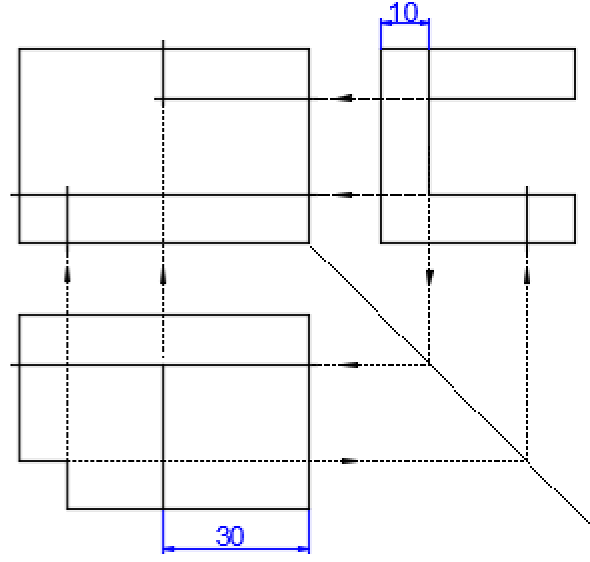




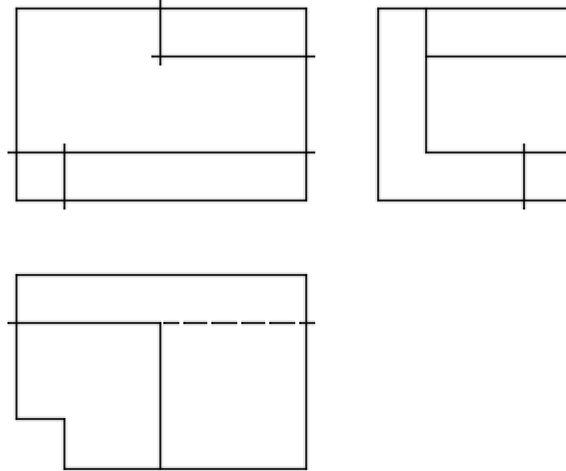
Şekil 2.12.A Temel görünüşlerin elde edilişi



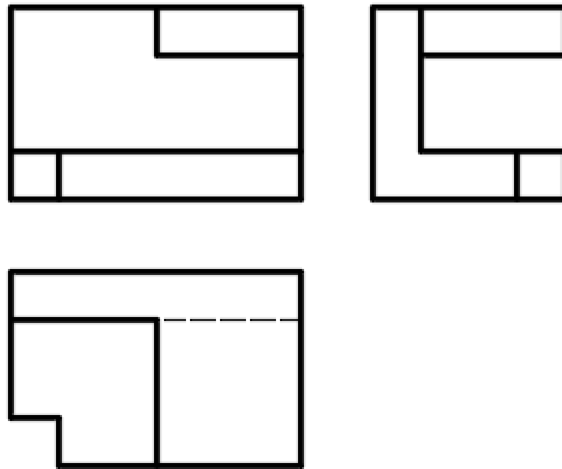
Şekil 2.12.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.12.C Temel görünüşlerin elde edilişi

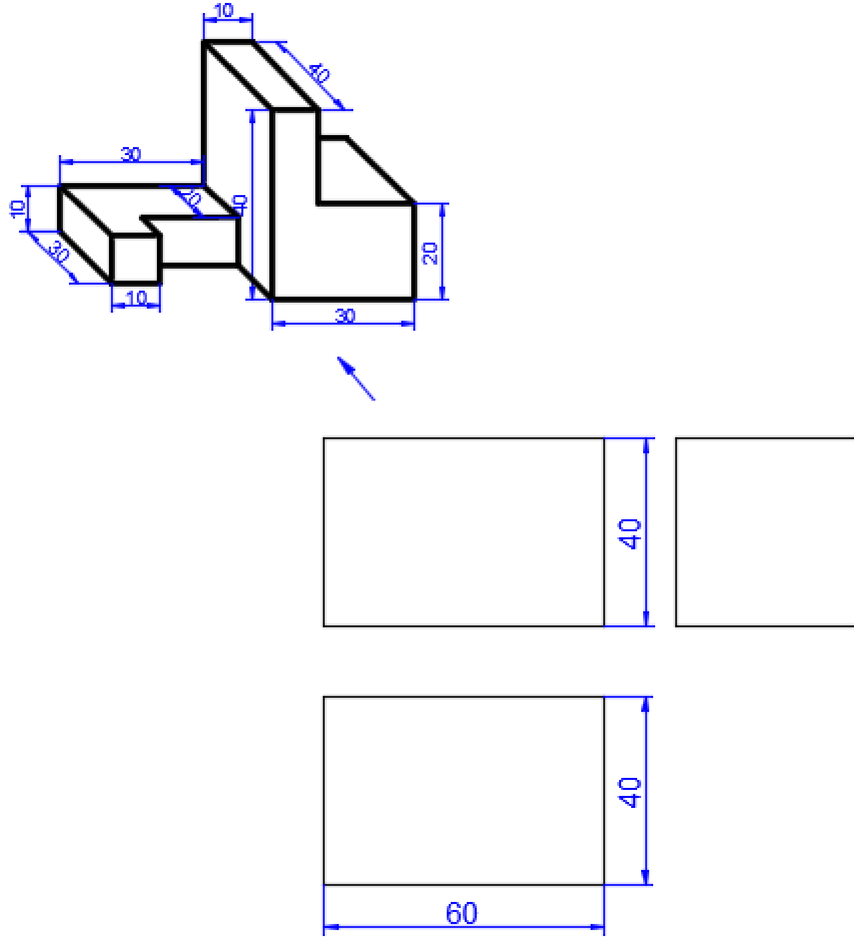


Şekil 2.12.D Temel görünüşlerin elde edilişi

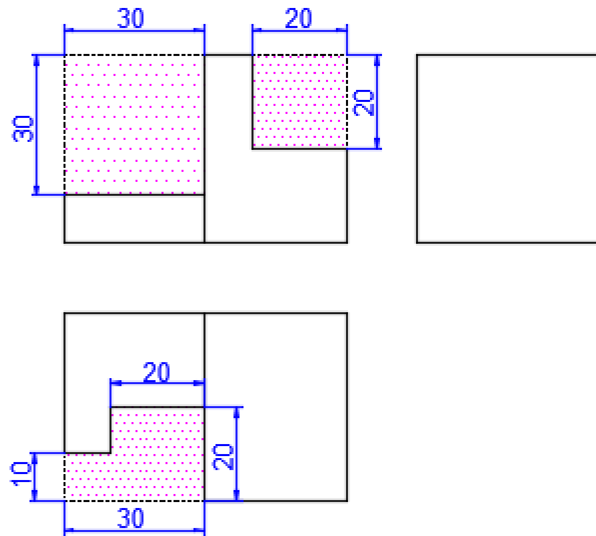


Şekil 2.12.E Temel görünüşlerin elde edilişi

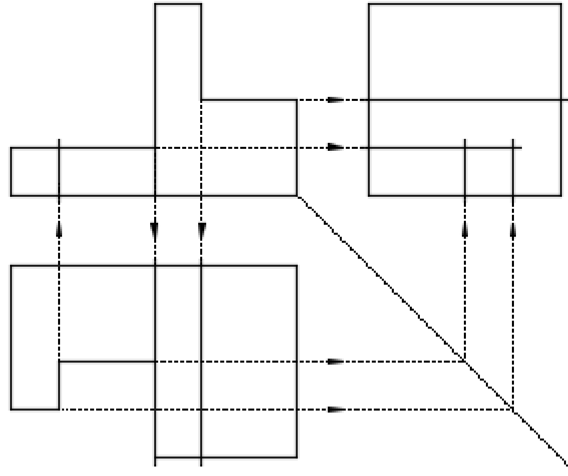
2.1.13 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



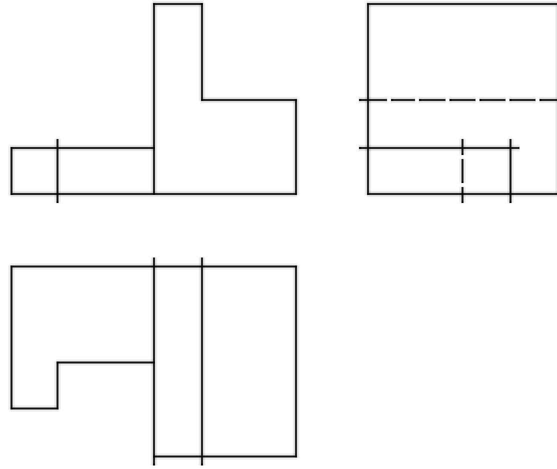
Şekil 2.13.A Temel görünüşlerin elde edilişi



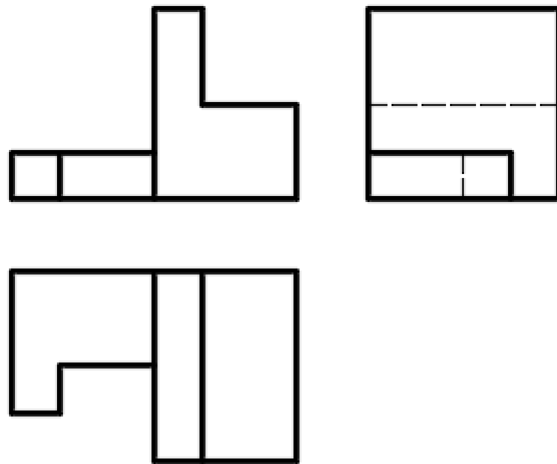
Şekil 2.13.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.13.C Temel görünüşlerin elde edilişi

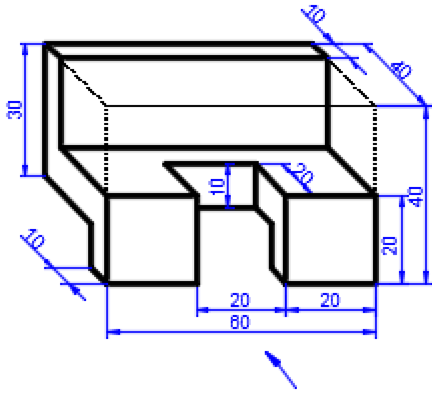


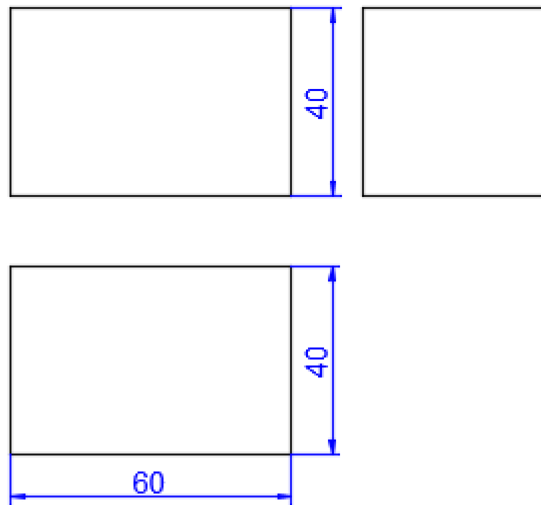
Şekil 2.13.D Temel görünüşlerin elde edilişi



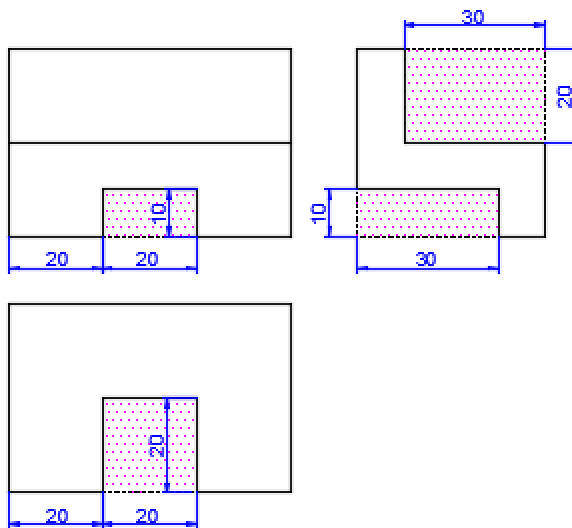
Şekil 2.13.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.14 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

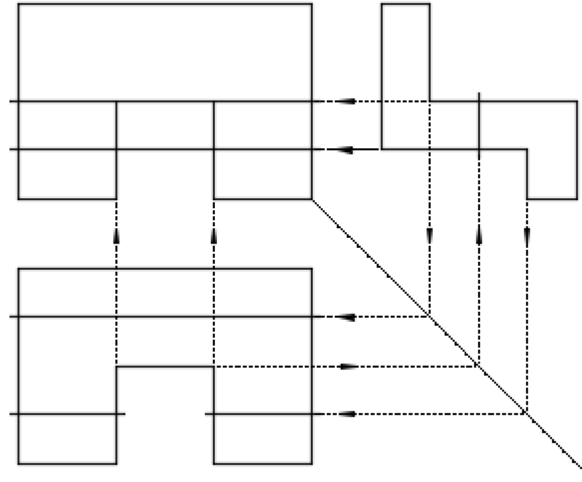




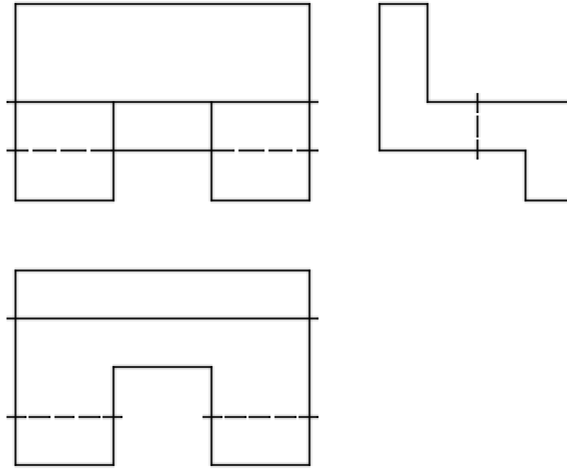
Şekil 2.14.A Temel görünüşlerin elde edilişi



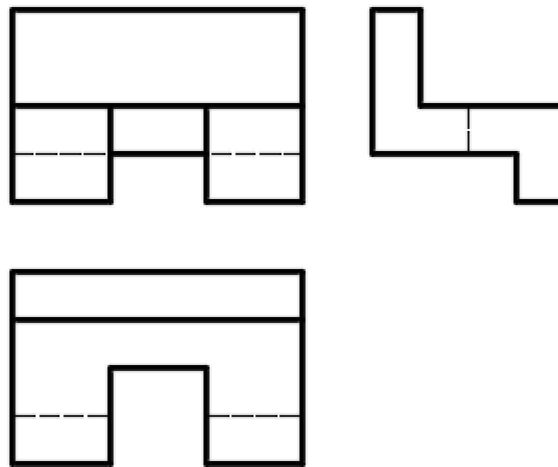
Şekil 2.14.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.14.C Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.14.D Temel görünüşlerin elde edilişi

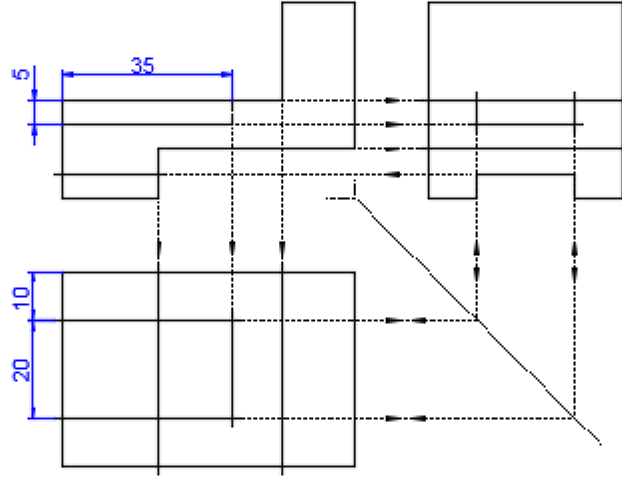


Şekil 2.14.E Temel görünüşlerin elde edilişi

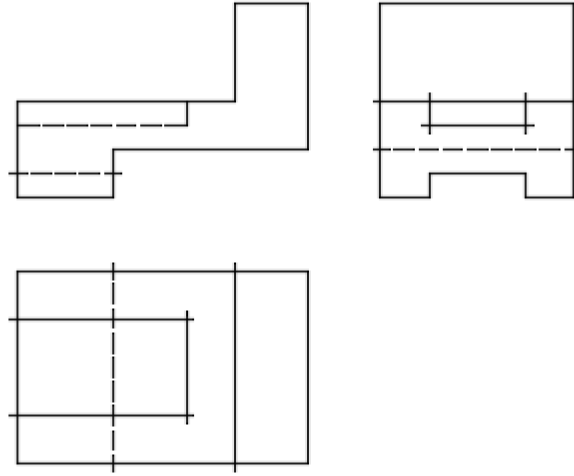
2.1.15 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

Şekil 2.15.A Temel görünüşlerin elde edilişi

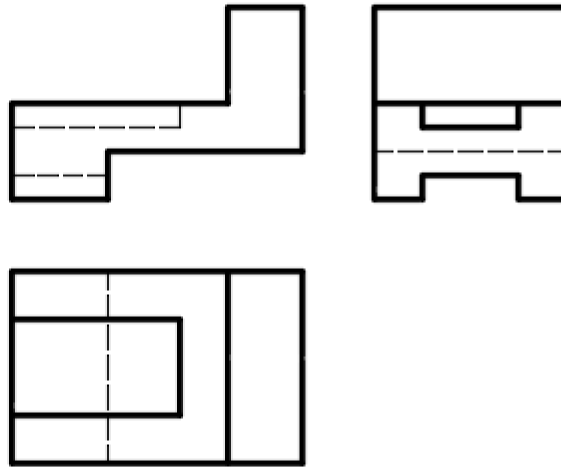
Şekil 2.15.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.15.C Temel görünüşlerin elde edilişi

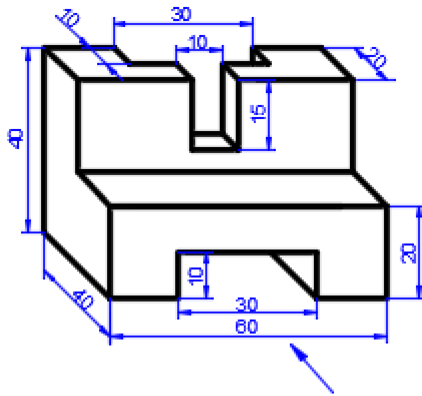


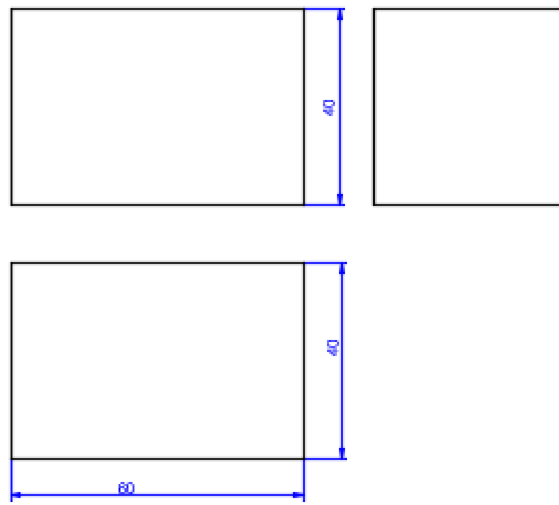
Şekil 2.15.D Temel görünüşlerin elde edilişi



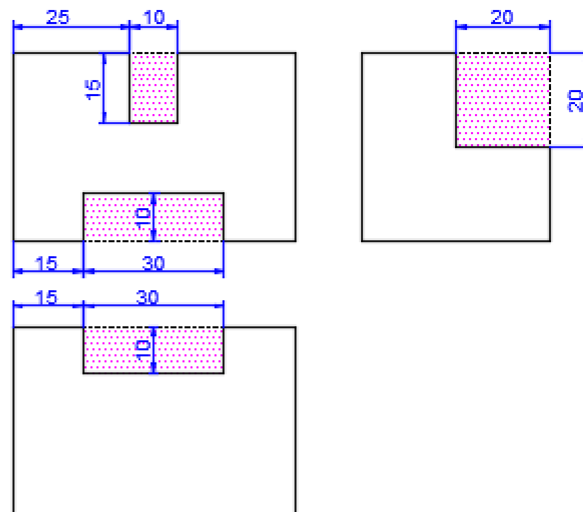
Şekil 2.15.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.16 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

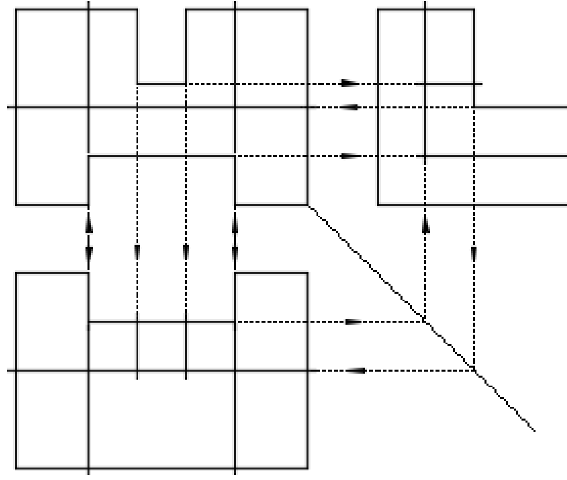




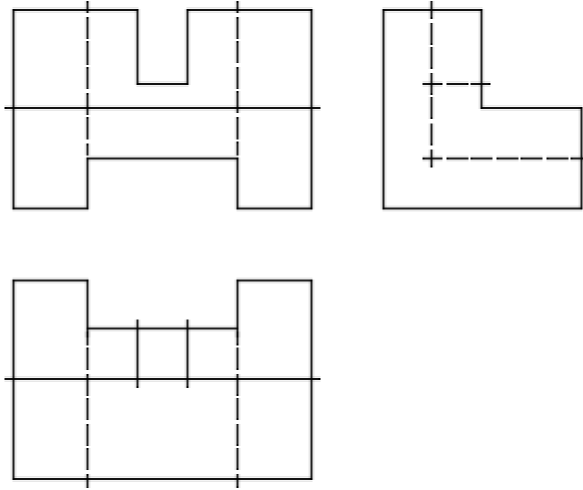
Şekil 2.16.A Temel görünüşlerin elde edilişi



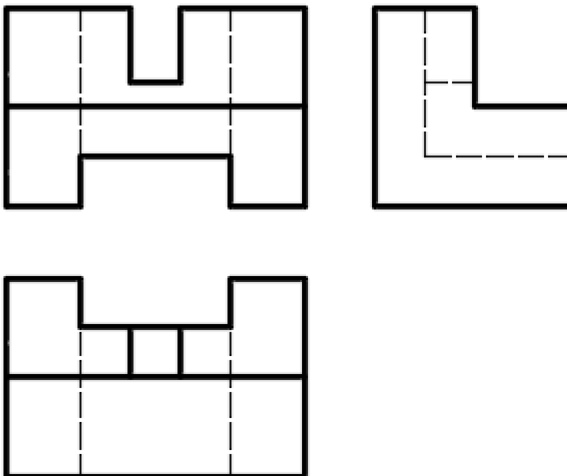
Şekil 2.16.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.16.C Temel görünüşlerin elde edilişi

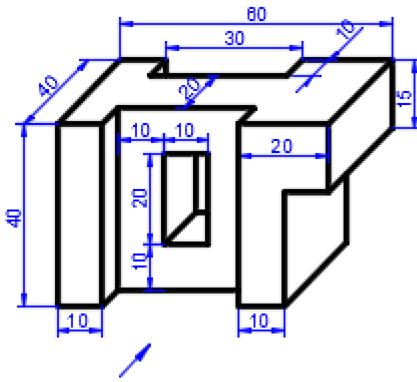


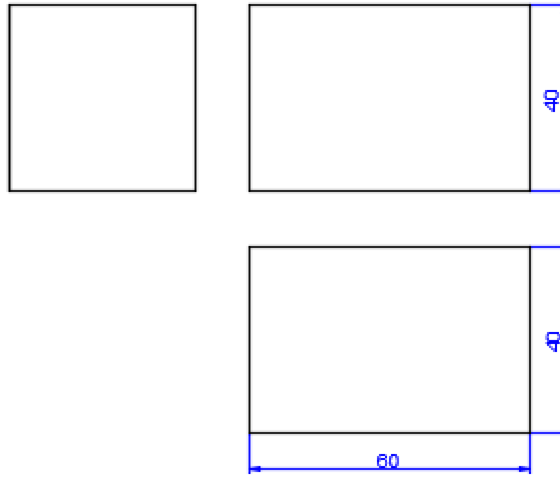
Şekil 2.16.D Temel görünüşlerin elde edilişi



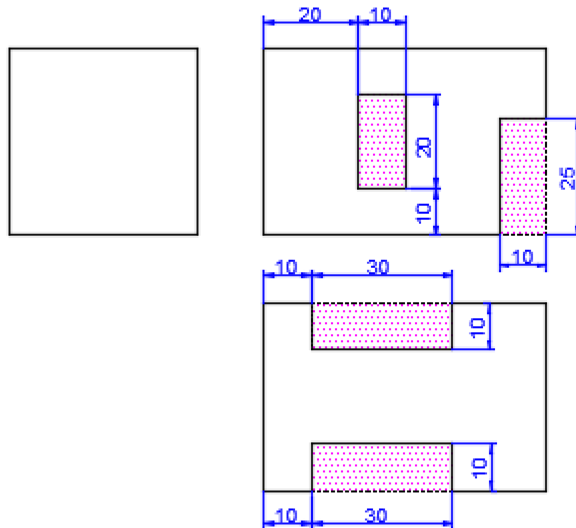
Şekil 2.16.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.17 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

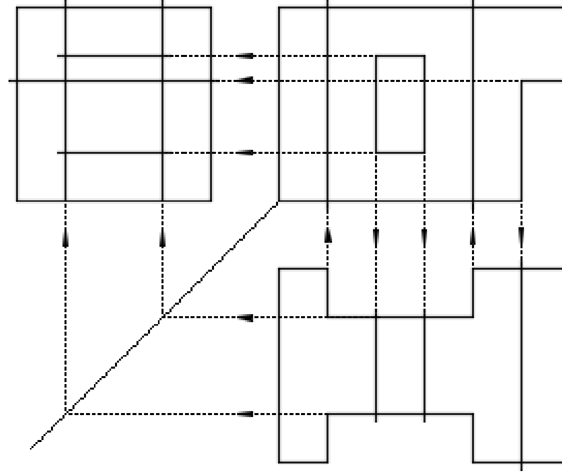




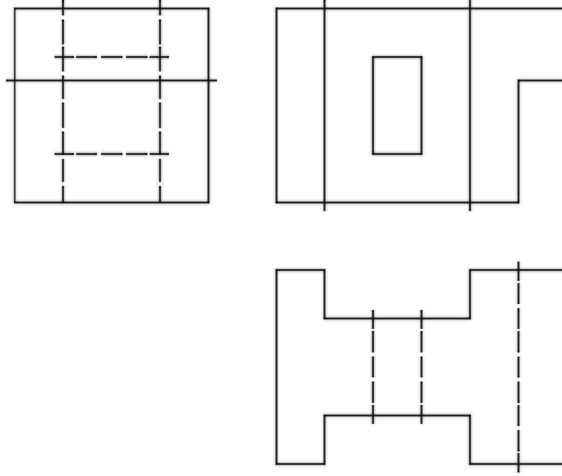
Şekil 2.17.A Temel görünüşlerin elde edilişi



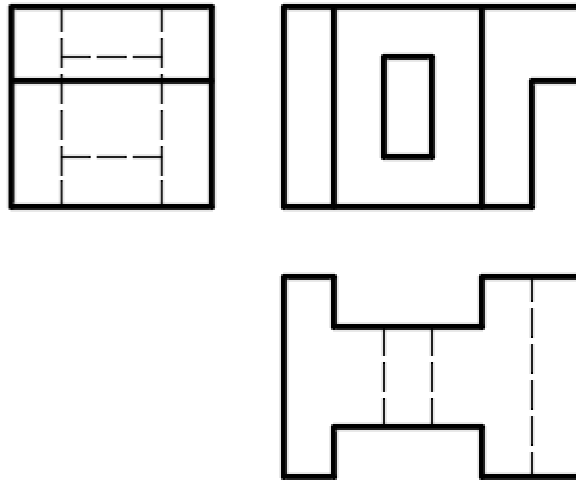
Şekil 2.17.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.17.C Temel görünüşlerin elde edilişi

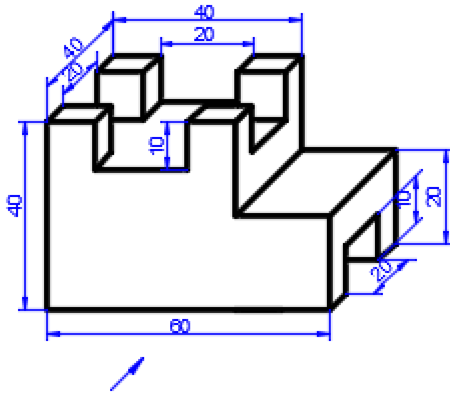


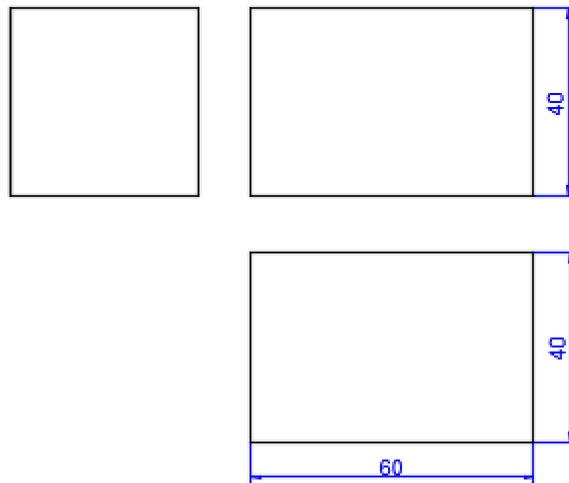
Şekil 2.17.D Temel görünüşlerin elde edilişi



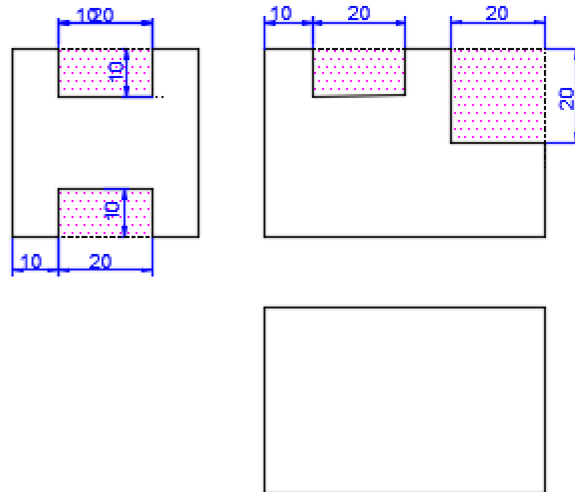
Şekil 2.17.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.18 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

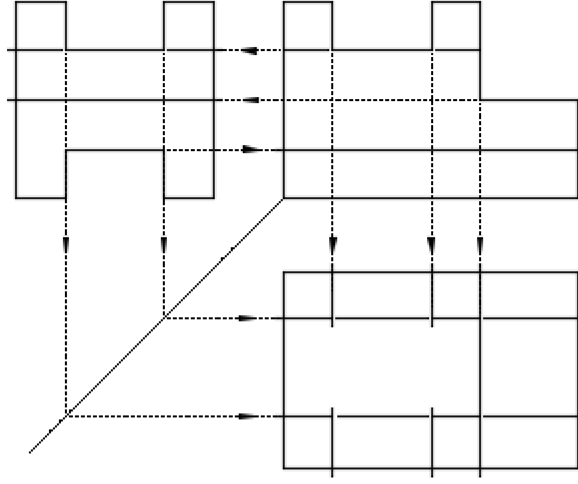




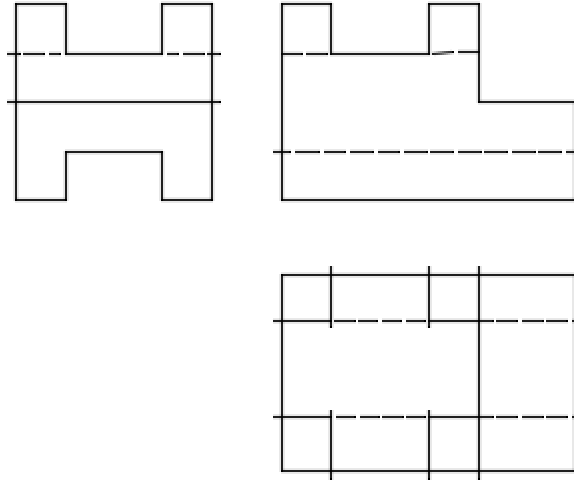
Şekil 2.18.A Temel görünüşlerin elde edilişi



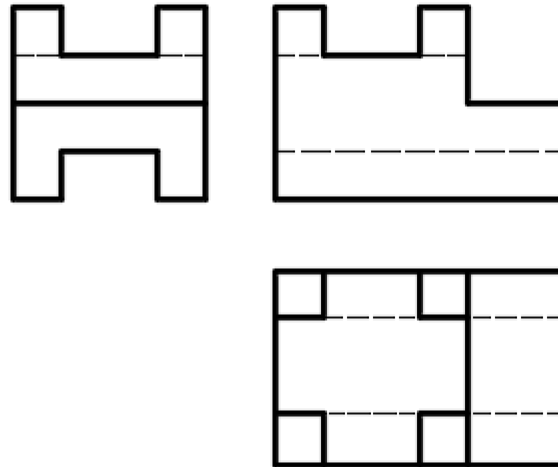
Şekil 2.18.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.18.C Temel görünüşlerin elde edilişi

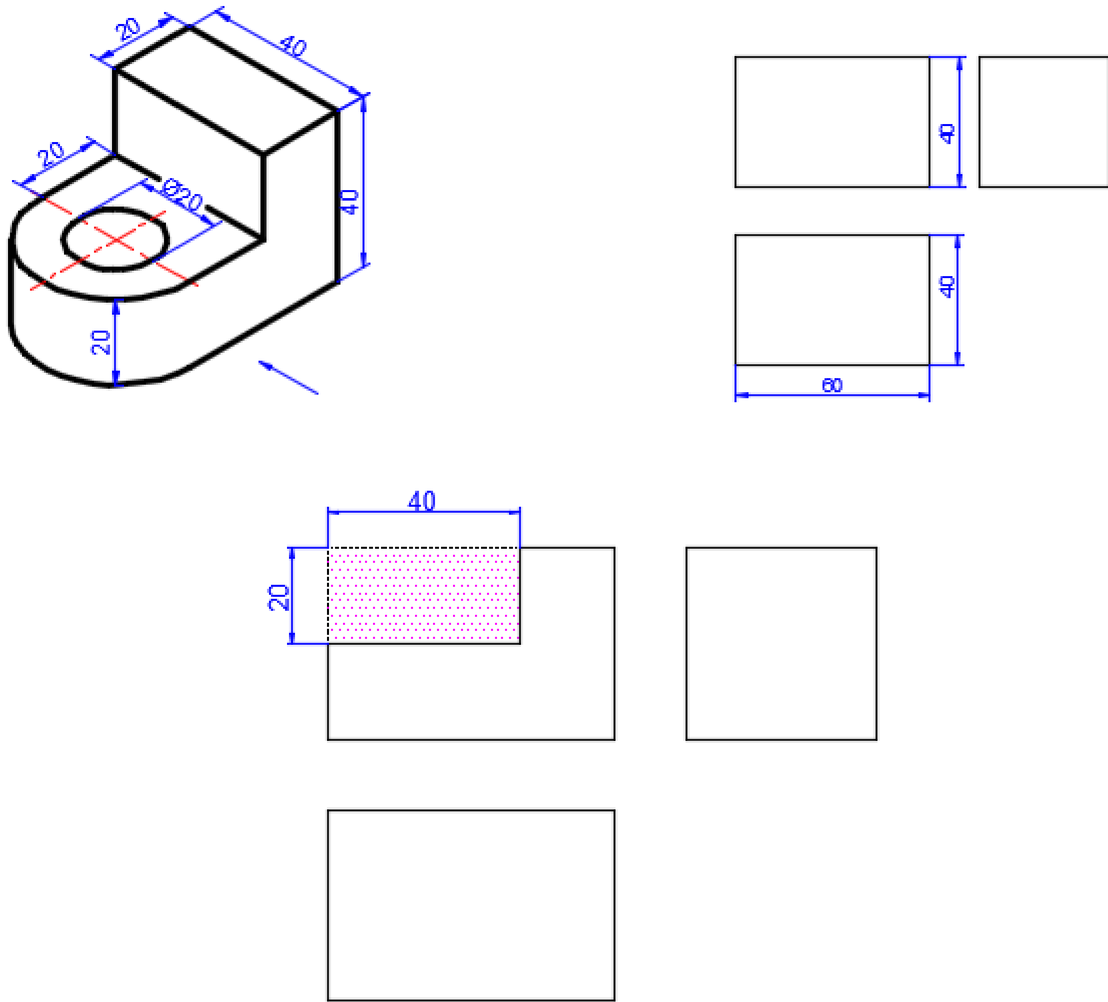


Şekil 2.18.D Temel görünüşlerin elde edilişi

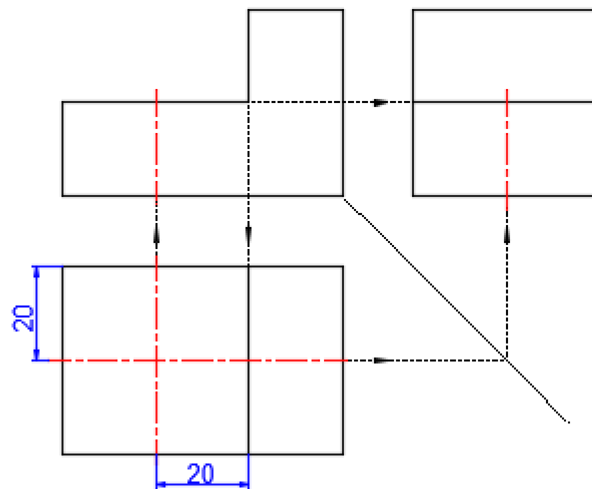


Şekil 2.18.E Temel görünüşlerin elde edilişi

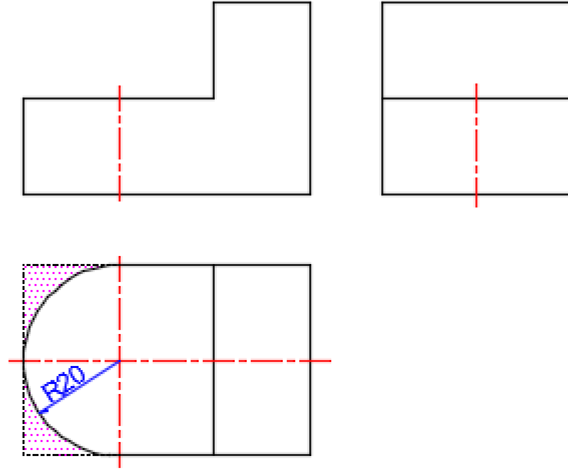
2.1.19 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



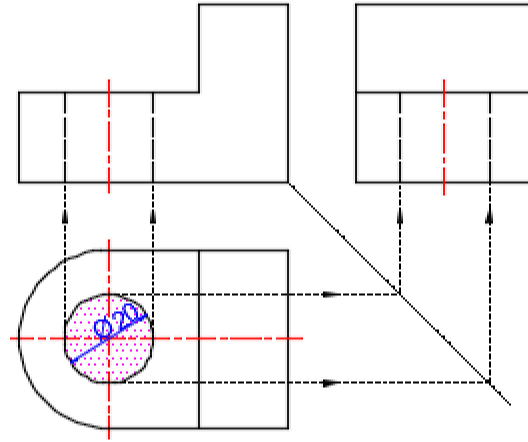
Şekil 2.19.A Temel görünüşlerin elde edilişi



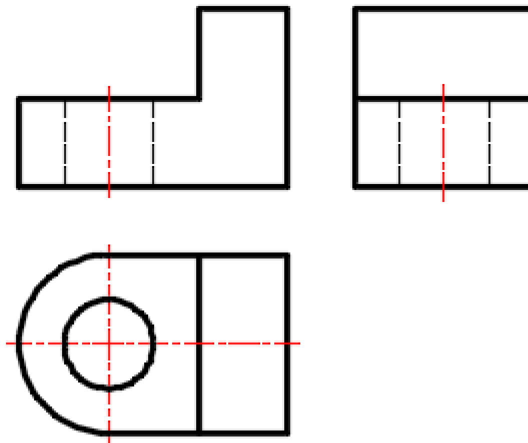
Şekil 2.19.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.19.C Temel görünüşlerin elde edilişi

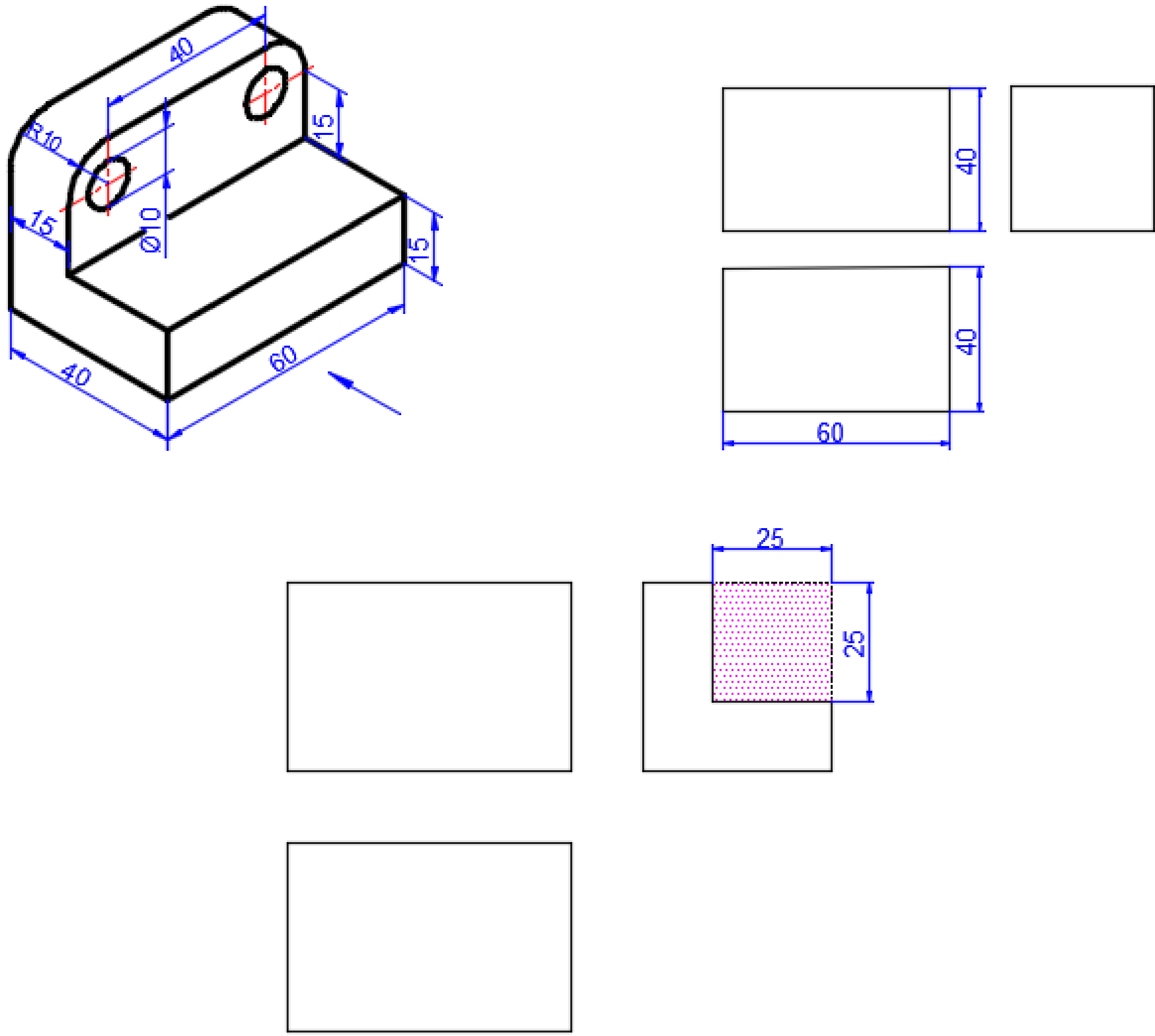


Şekil 2.19.D Temel görünüşlerin elde edilişi

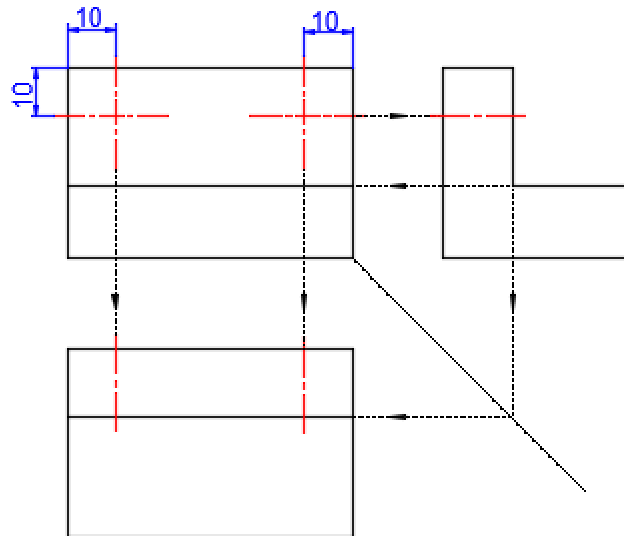


Şekil 2.19.E Temel görünüşlerin elde edilişi

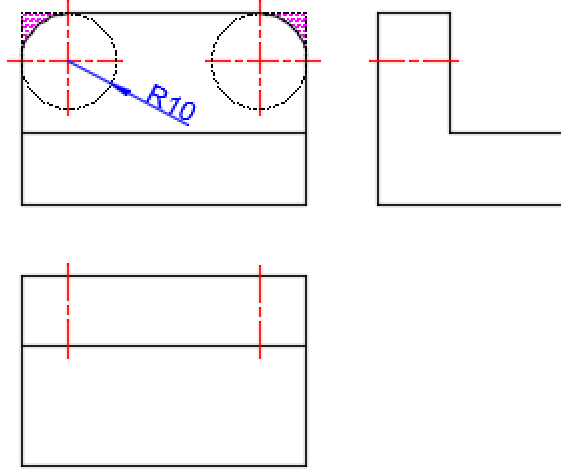
2.1.20 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



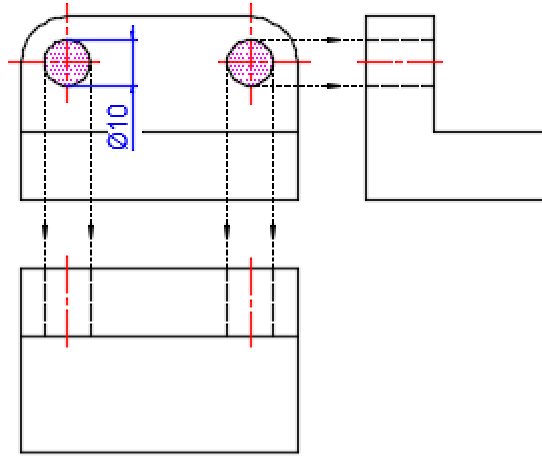
Şekil 2.20.A Temel görünüşlerin elde edilişi



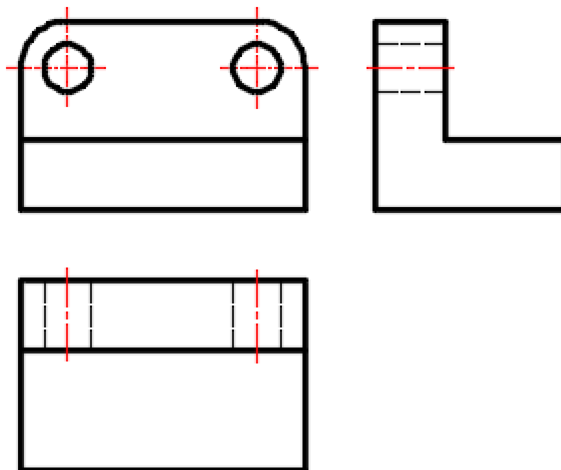
Şekil 2.20.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.20.C Temel görünüşlerin elde edilişi

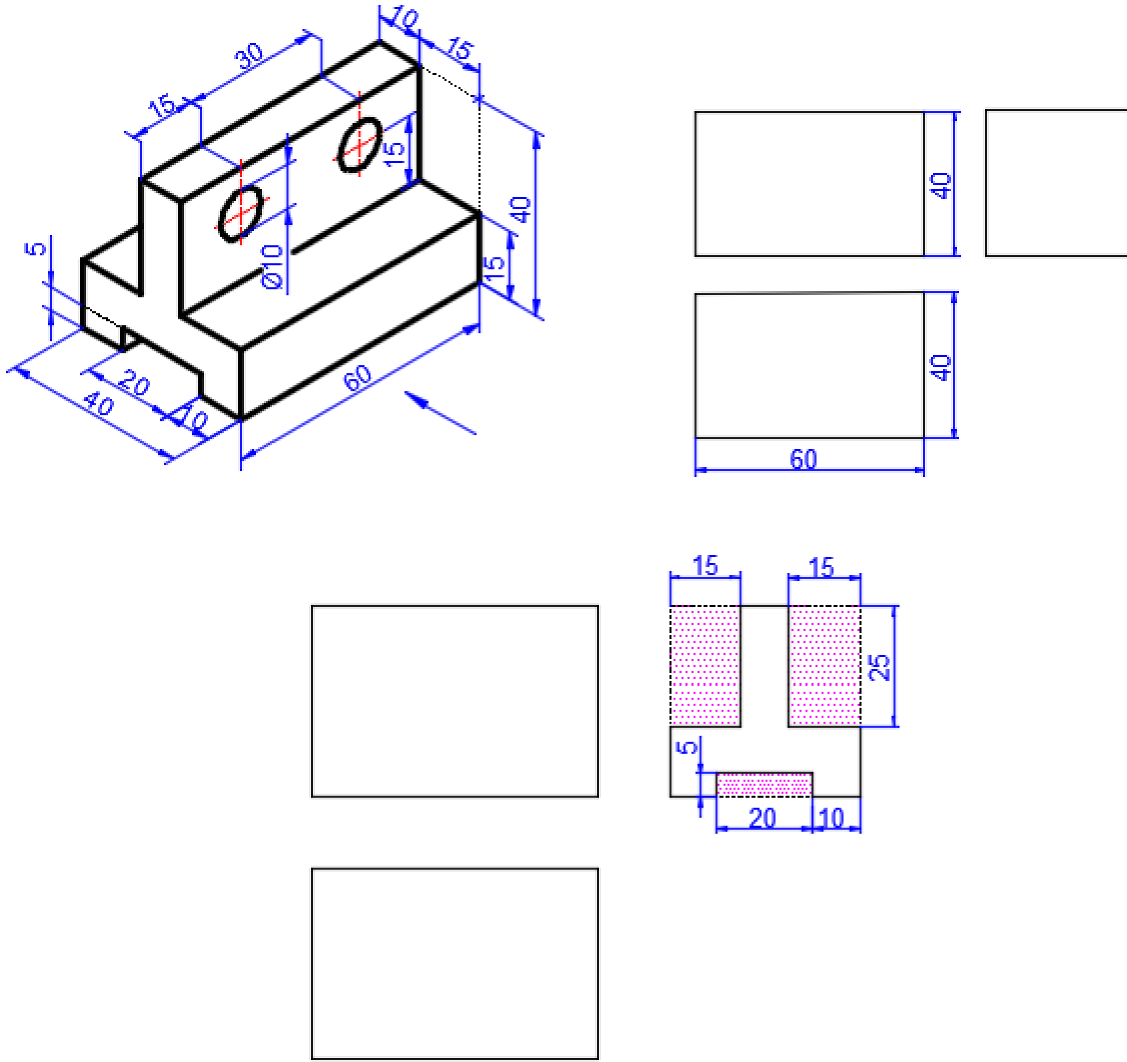


Şekil 2.20.D Temel görünüşlerin elde edilişi

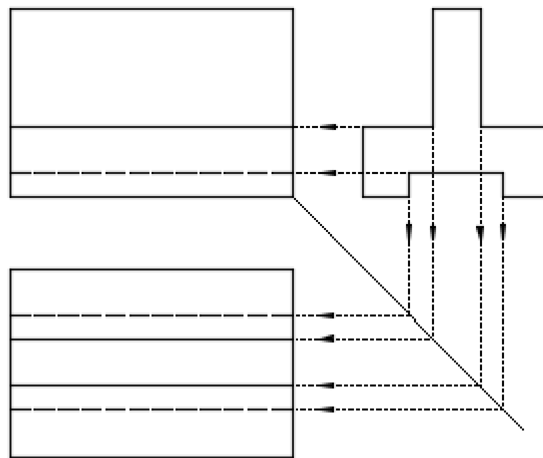


Şekil 2.20.E Temel görünüşlerin elde edilişi

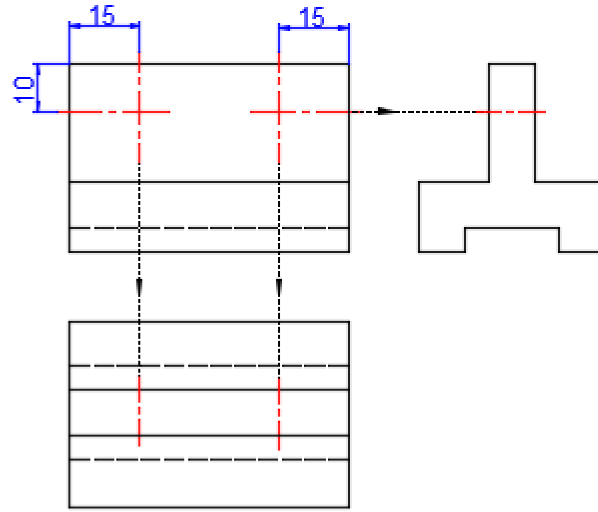
2.1.21 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



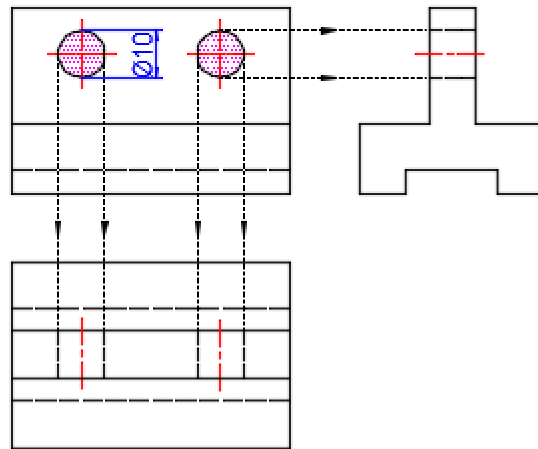
Şekil 2.21.A Temel görünüşlerin elde edilişi



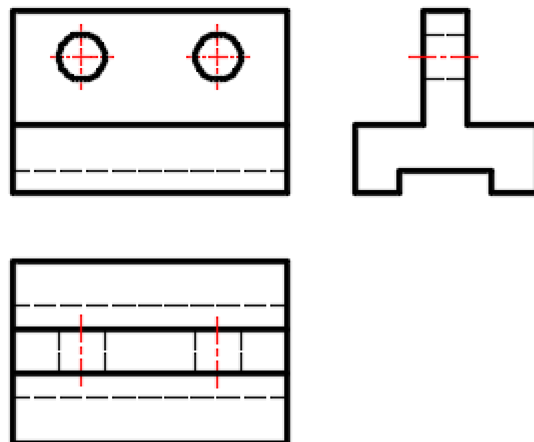
Şekil 2.21.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.21.C Temel görünüşlerin elde edilişi



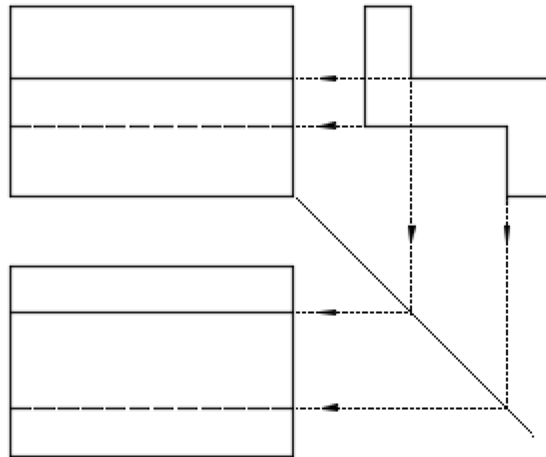
Şekil 2.21.D Temel görünüşlerin elde edilişi



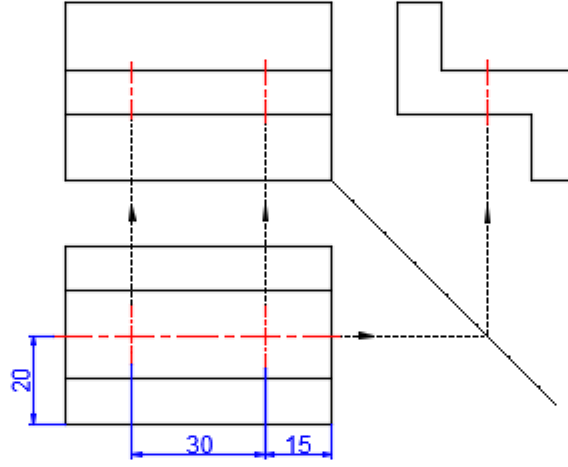
Şekil 2.21.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.22 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

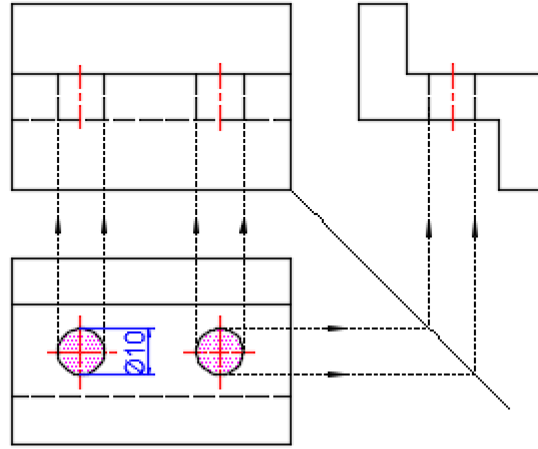
Şekil 2.22.A Temel görünüşlerin elde edilişi



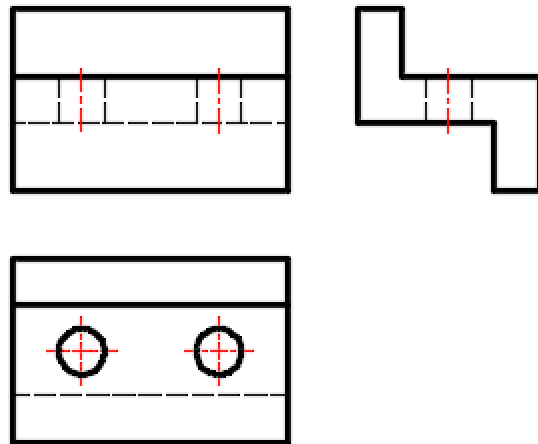
Şekil 2.22.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.22.C Temel görünüşlerin elde edilişi



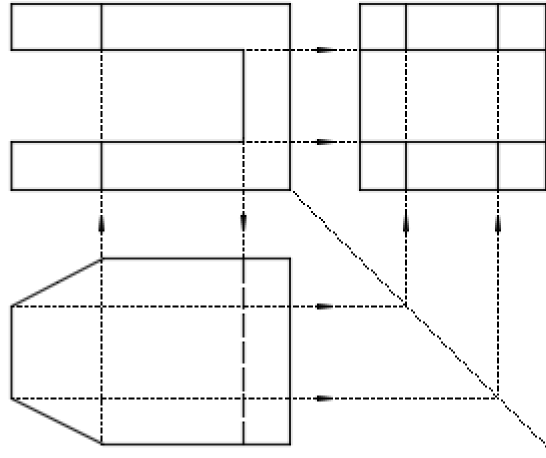
Şekil 2.22.D Temel görünüşlerin elde edilişi



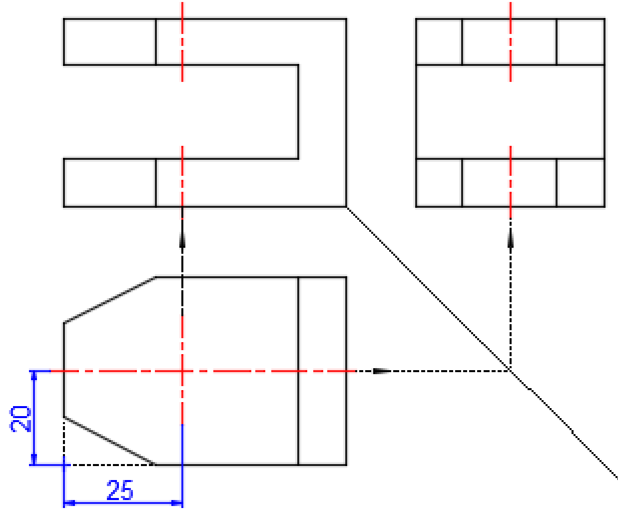
Şekil 2.22.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.23 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

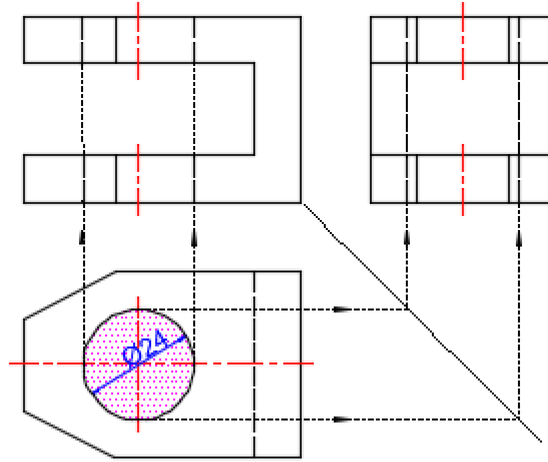
Şekil 2.23.A Temel görünüşlerin elde edilişi



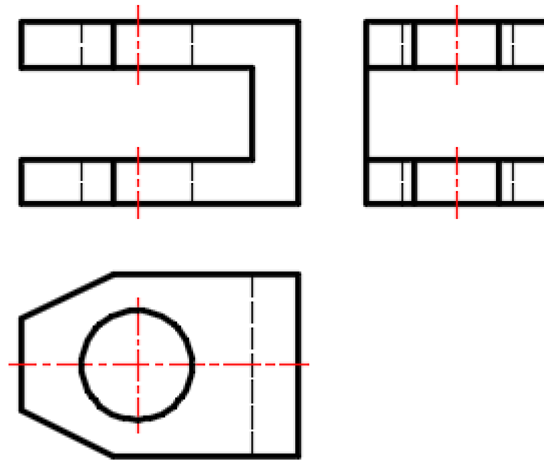
Şekil 2.23.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.23.C Temel görünüşlerin elde edilişi

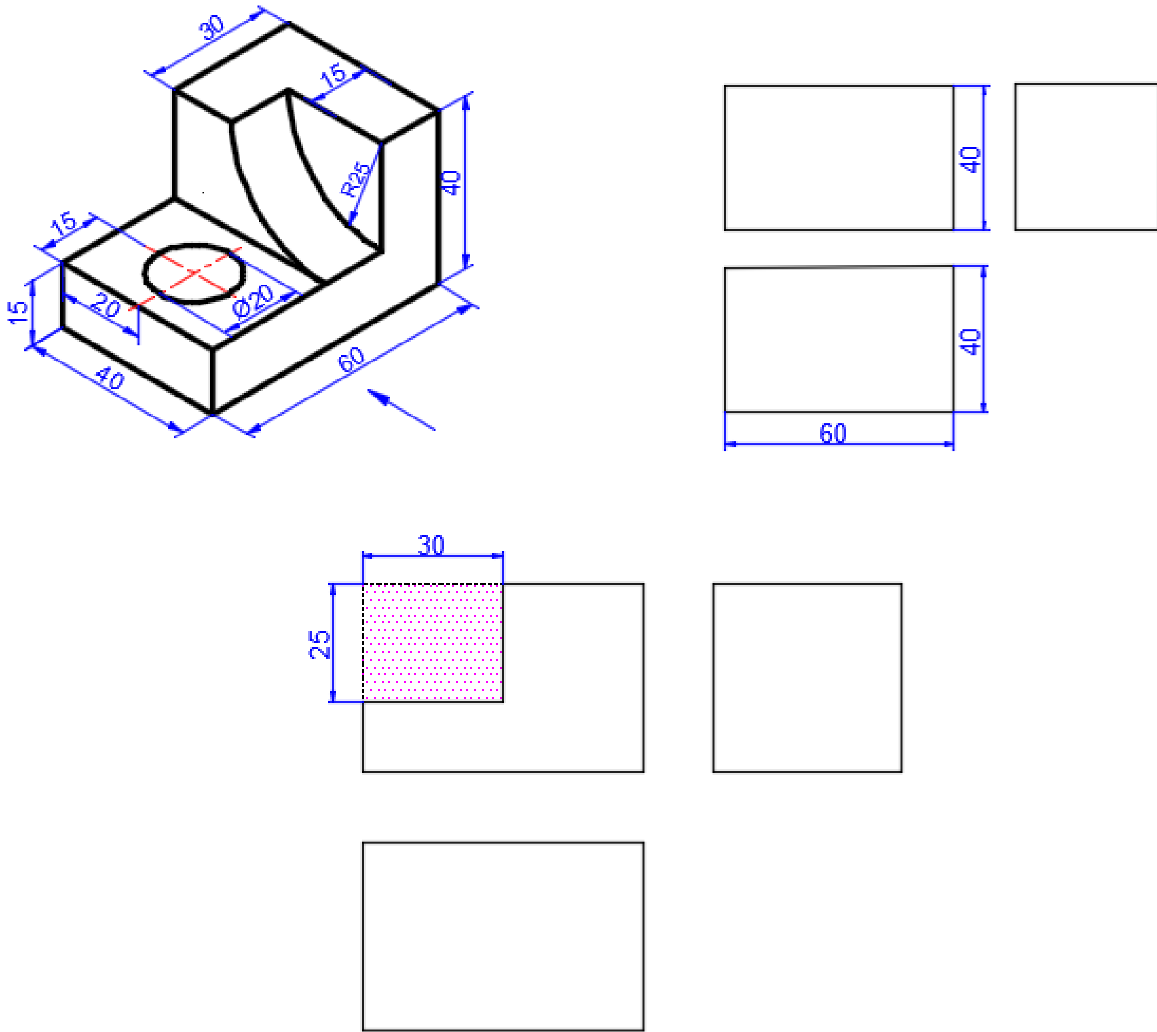


Şekil 2.23.D Temel görünüşlerin elde edilişi

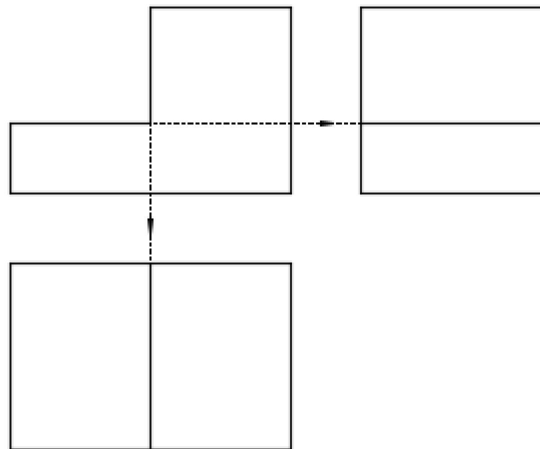


Şekil 2.23.E Temel görünüşlerin elde edilişi

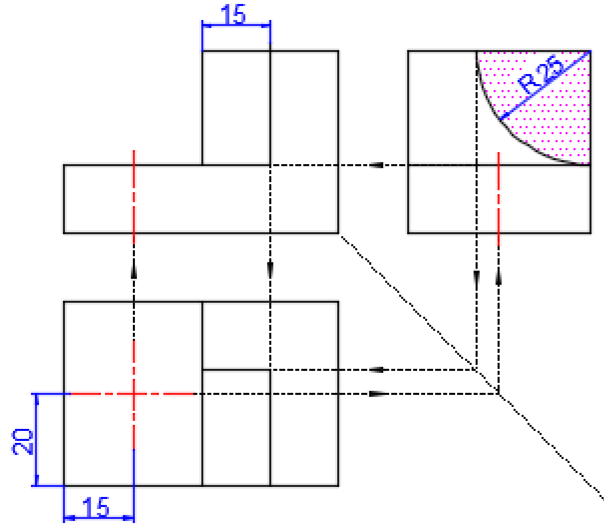
2.1.24 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



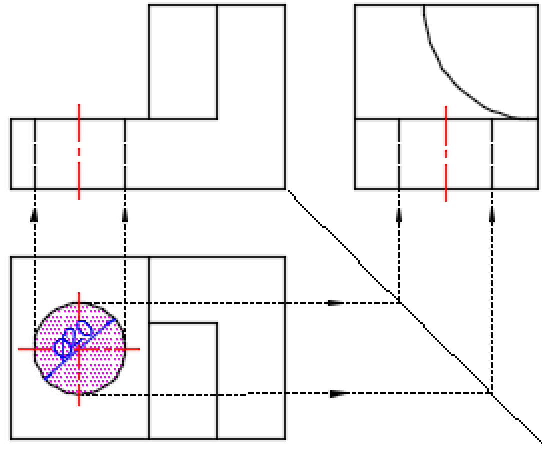
Şekil 2.24.A Temel görünüşlerin elde edilişi



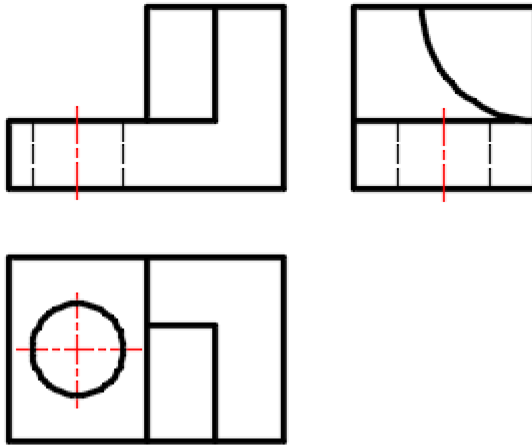
Şekil 2.24.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.24.C Temel görünüşlerin elde edilişi

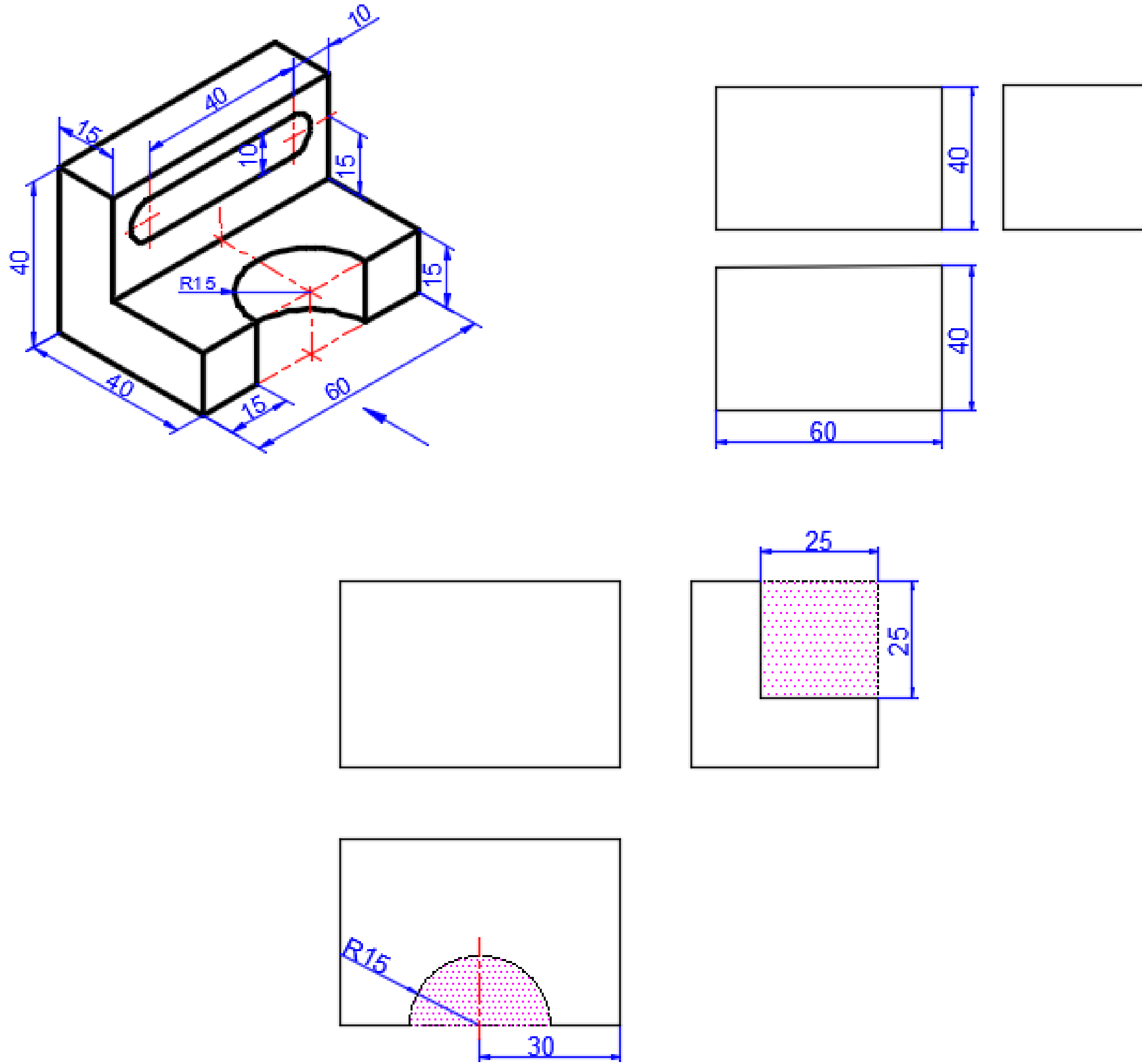


Şekil 2.24.D Temel görünüşlerin elde edilişi

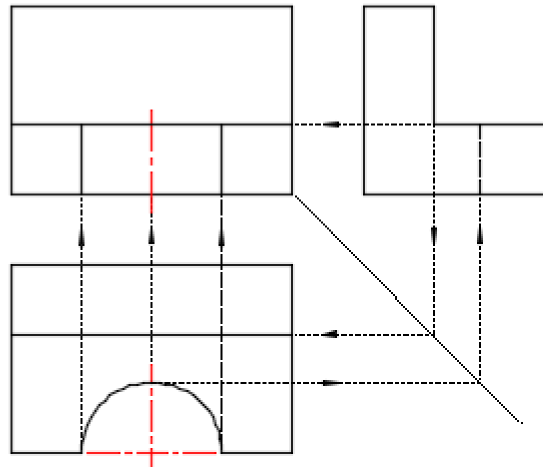


Şekil 2.24.E Temel görünüşlerin elde edilişi

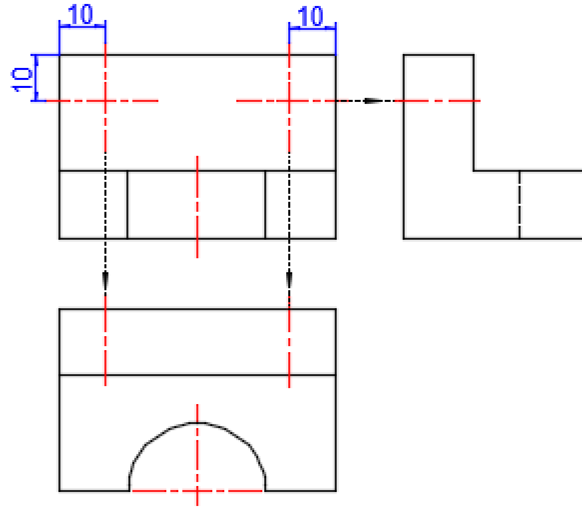
2.1.25 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



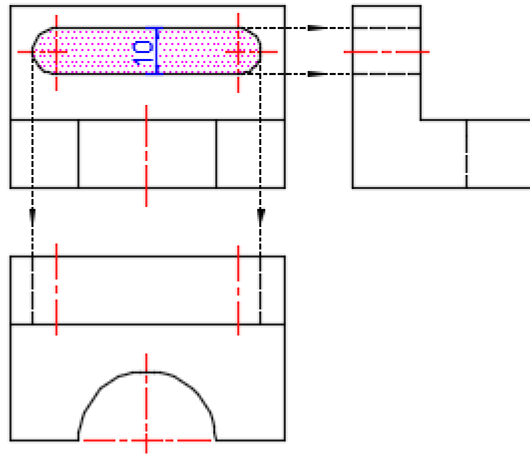
Şekil 2.25.A Temel görünüşlerin elde edilişi



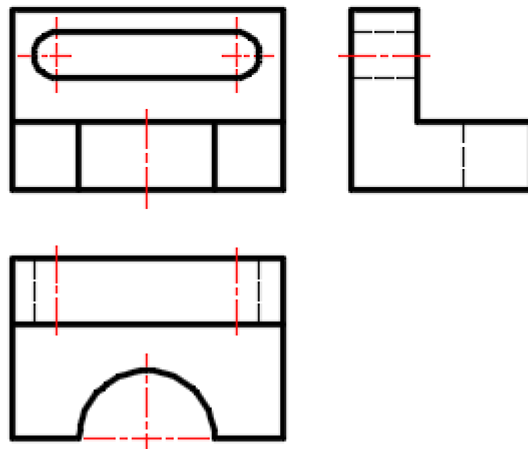
Şekil 2.25.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.25.C Temel görünüşlerin elde edilişi

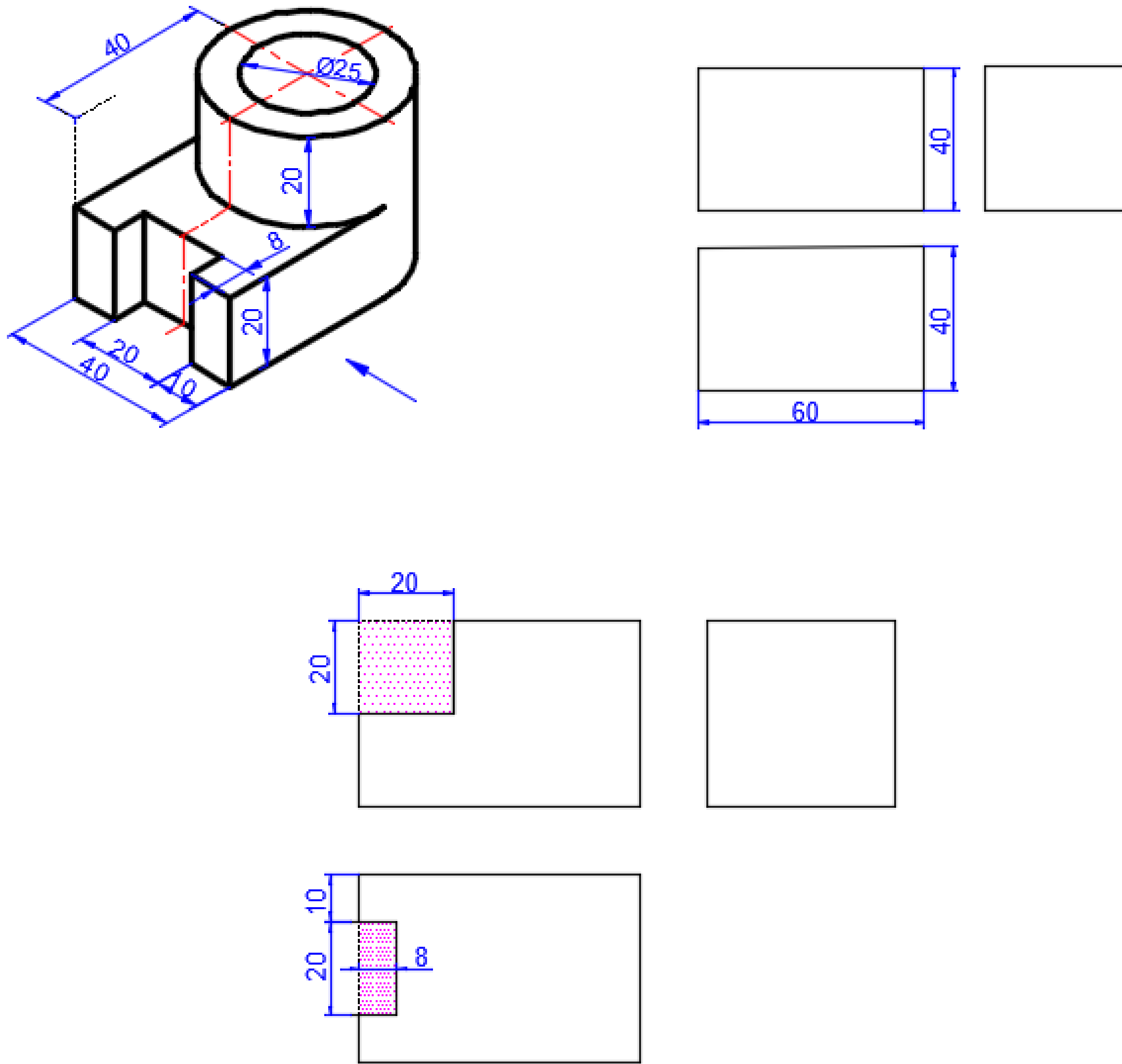


Şekil 2.25.D Temel görünüşlerin elde edilişi

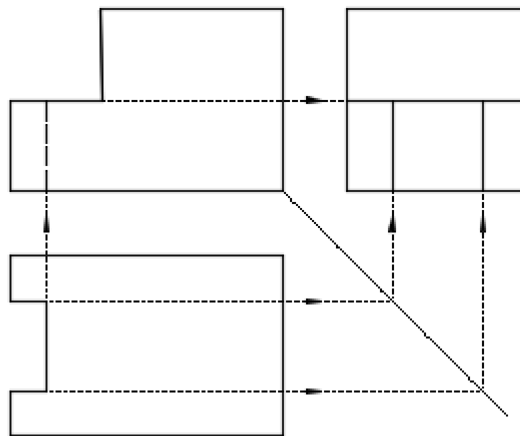


Şekil 2.25.E Temel görünüşlerin elde edilişi

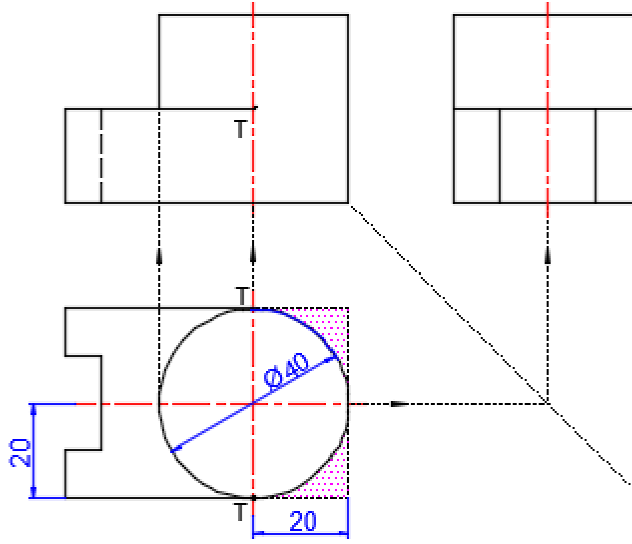
2.1.26 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



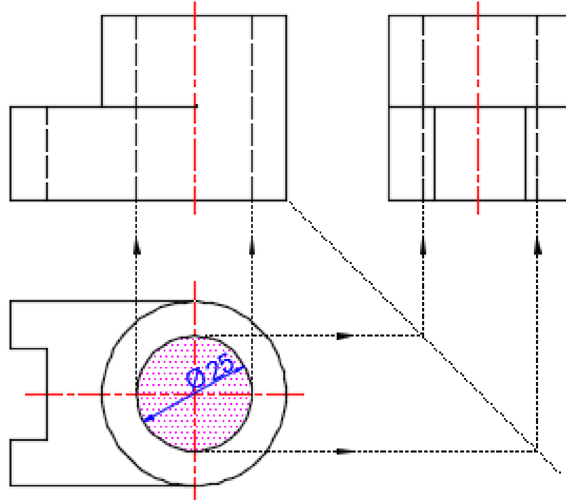
Şekil 2.26.A Temel görünüşlerin elde edilişi



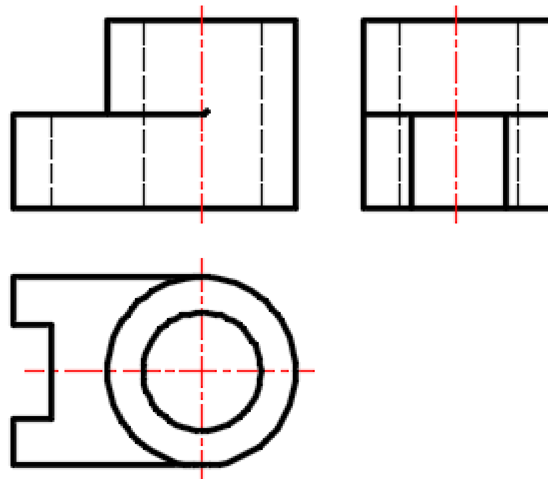
Şekil 2.26.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.26.C Temel görünüşlerin elde edilişi

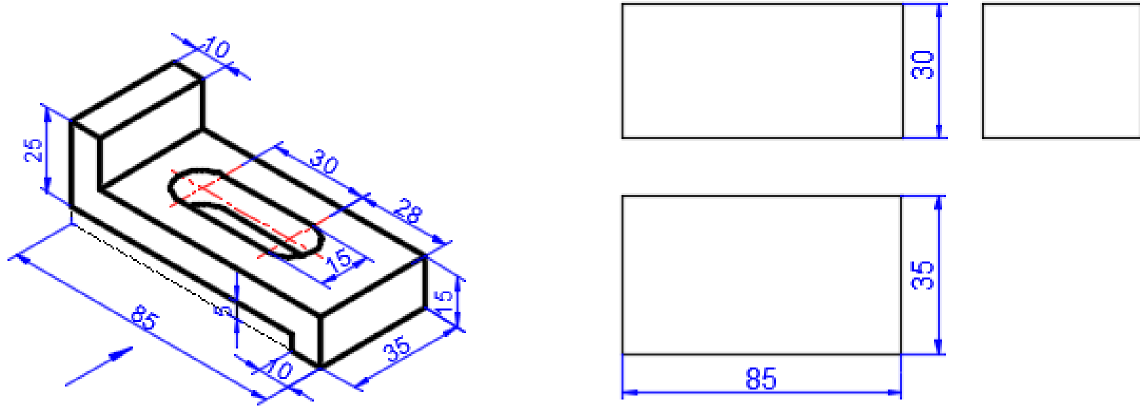


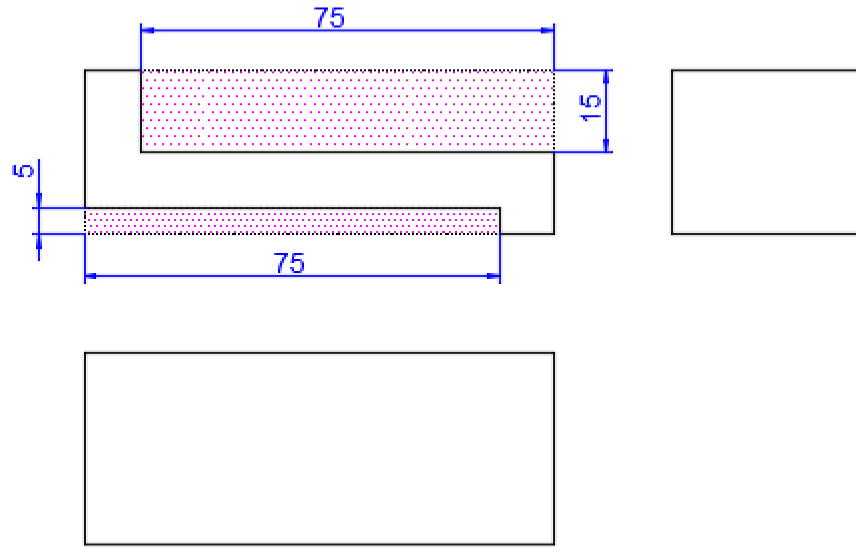
Şekil 2.26.D Temel görünüşlerin elde edilişi



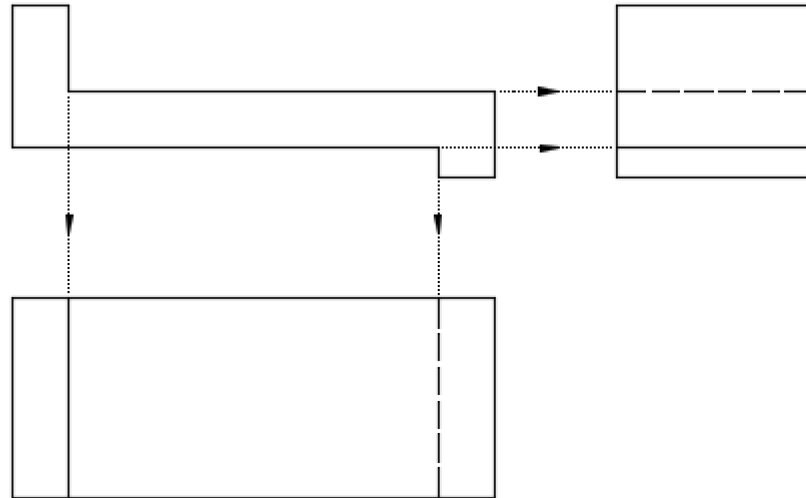
Şekil 2.26.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.27 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

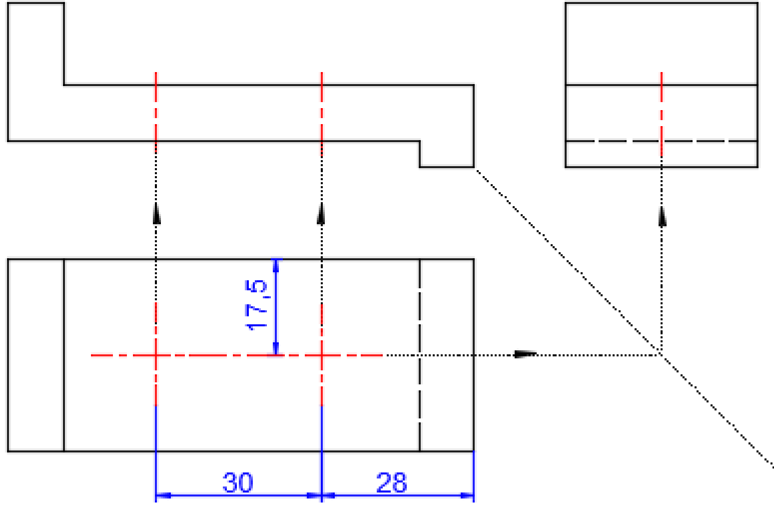




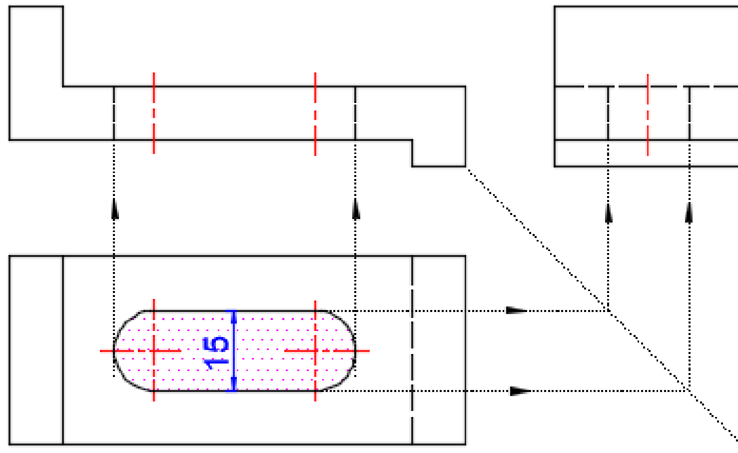
Şekil 2.27.A Temel görünüşlerin elde edilişi



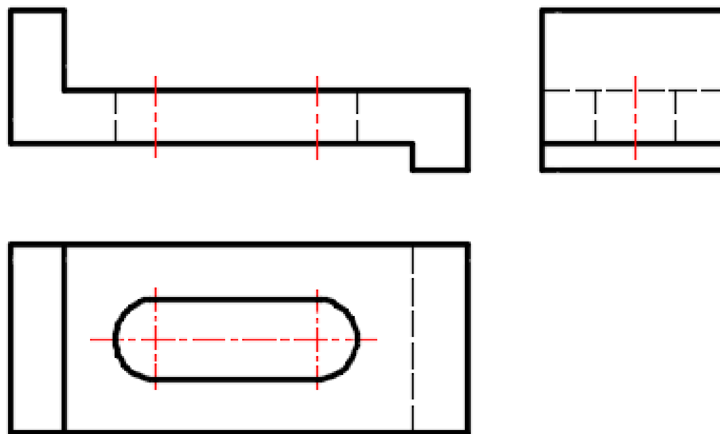
Şekil 2.27.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.27.C Temel görünüşlerin elde edilişi

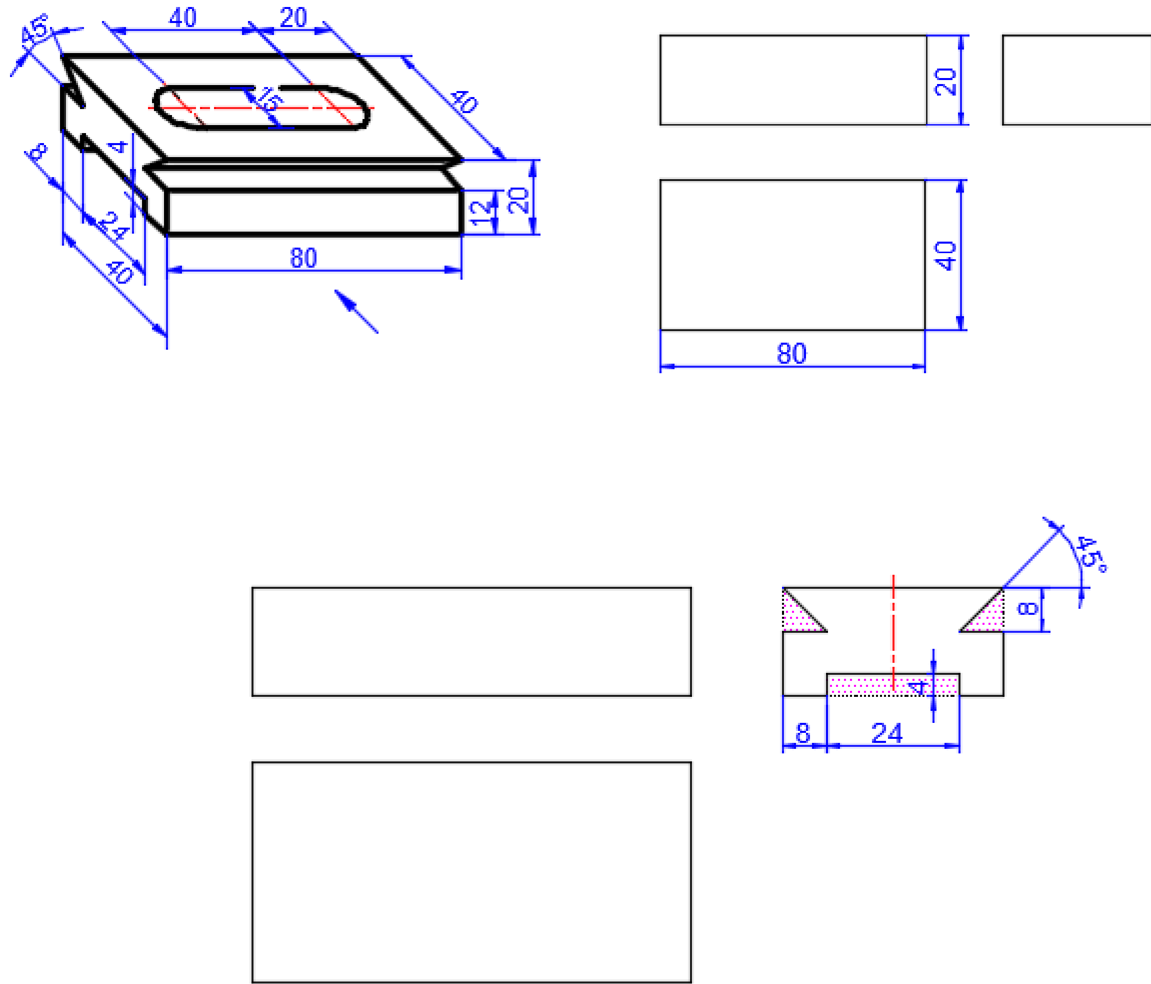


Şekil 2.27.D Temel görünüşlerin elde edilişi

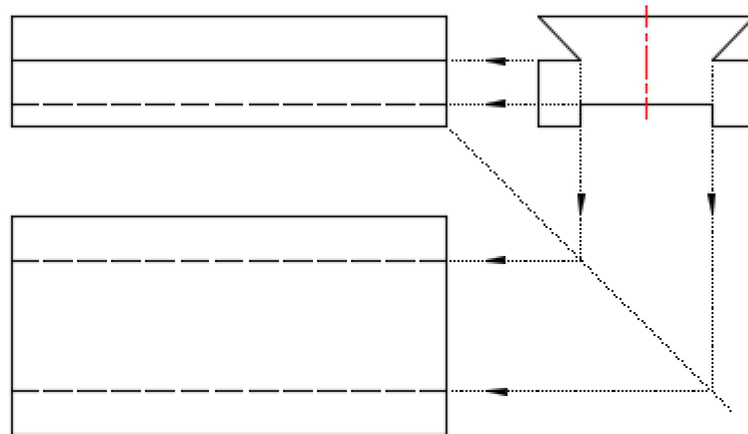


Şekil 2.27.E Temel görünüşlerin elde edilişi

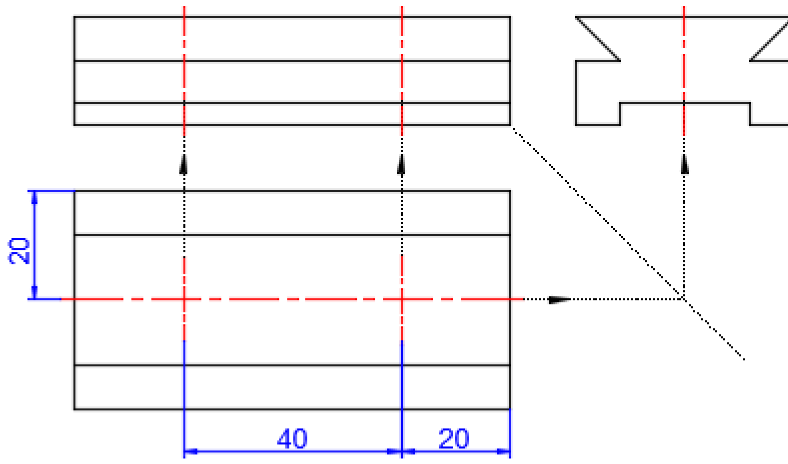
2.1.28 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



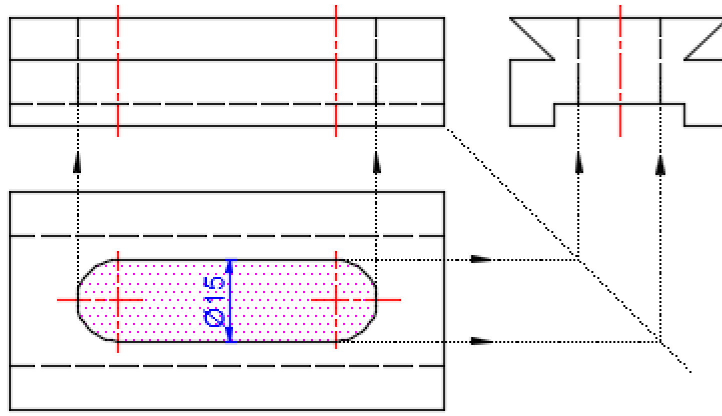
Şekil 2.28.A Temel görünüşlerin elde edilişi



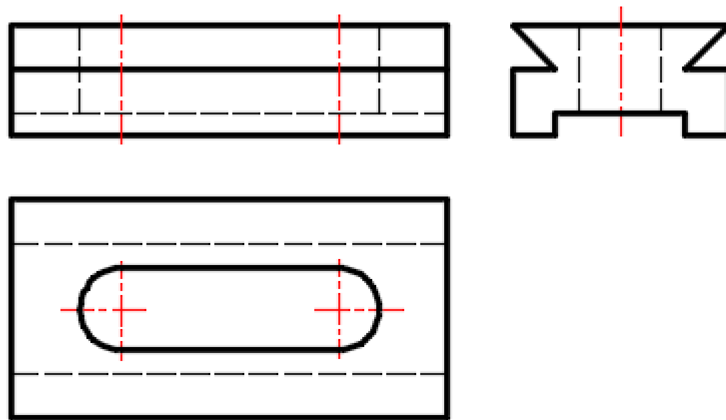
Şekil 2.28.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.28.C Temel görünüşlerin elde edilişi

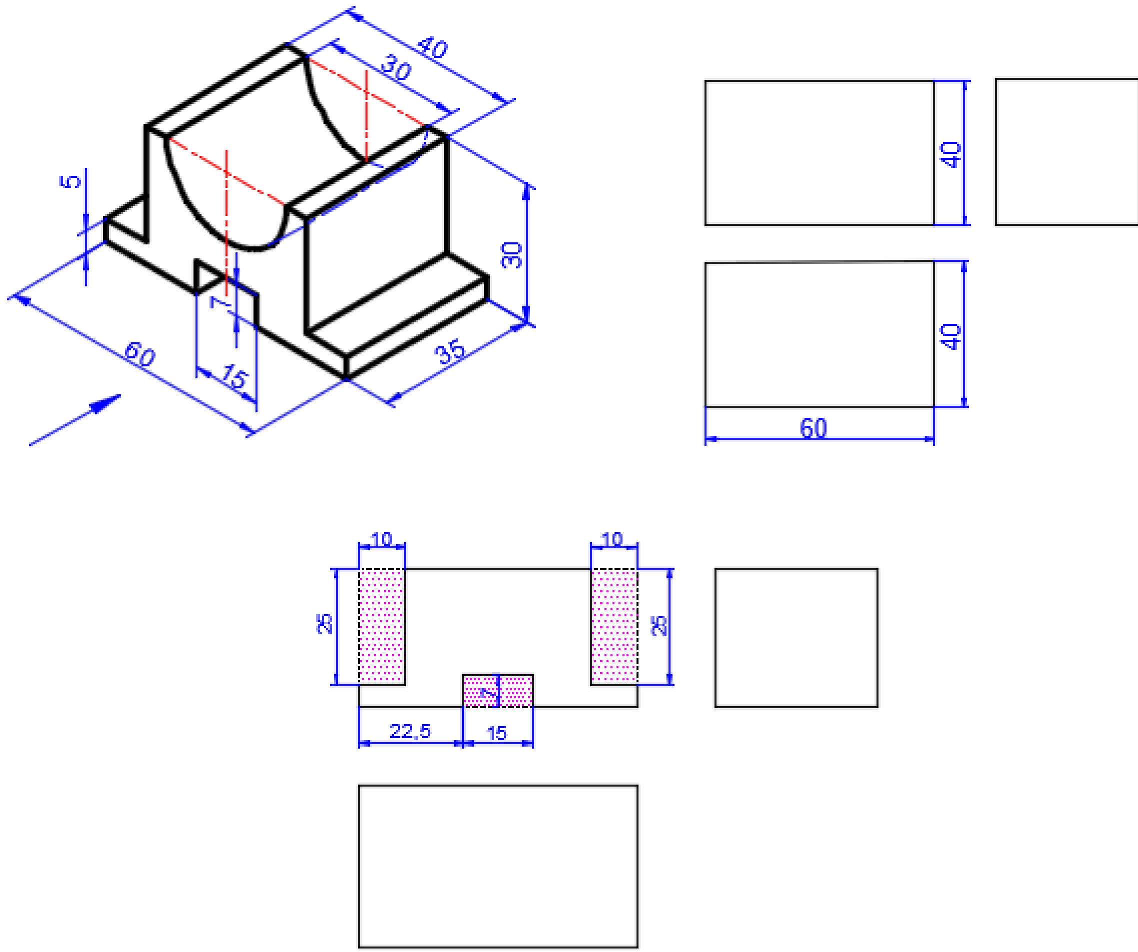


Şekil 2.28.D Temel görünüşlerin elde edilişi

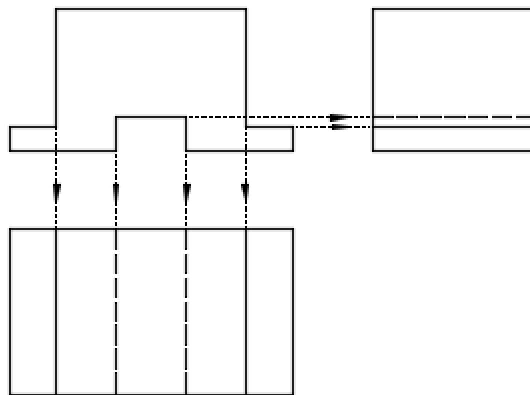


Şekil 2.28.E Temel görünüşlerin elde edilişi

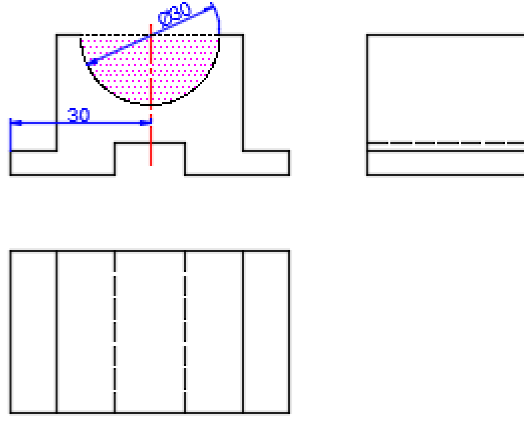
2.1.29 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



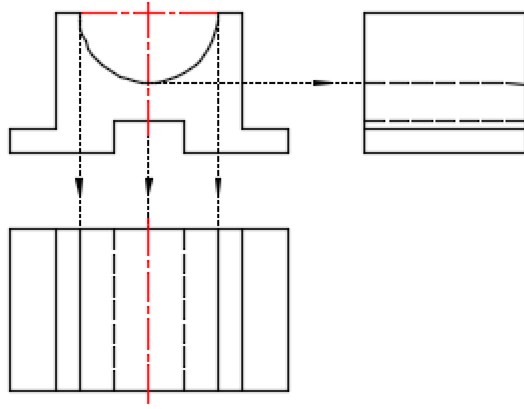
Şekil 2.29.A Temel görünüşlerin elde edilişi



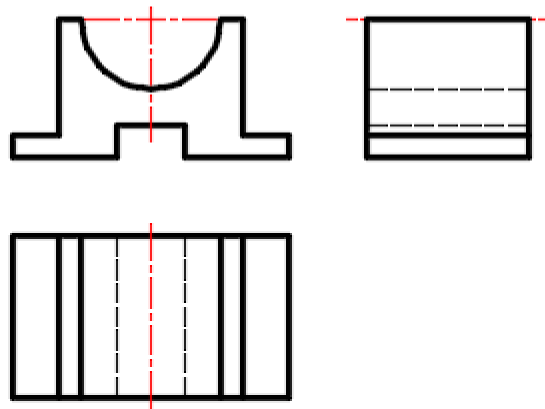
Şekil 2.29.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.29.C Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.29.D Temel görünüşlerin elde edilişi

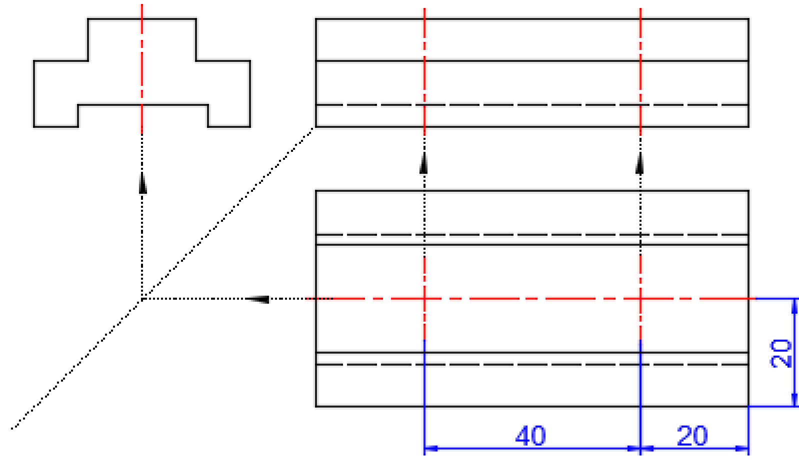


Şekil 2.29.E Temel görünüşlerin elde edilişi

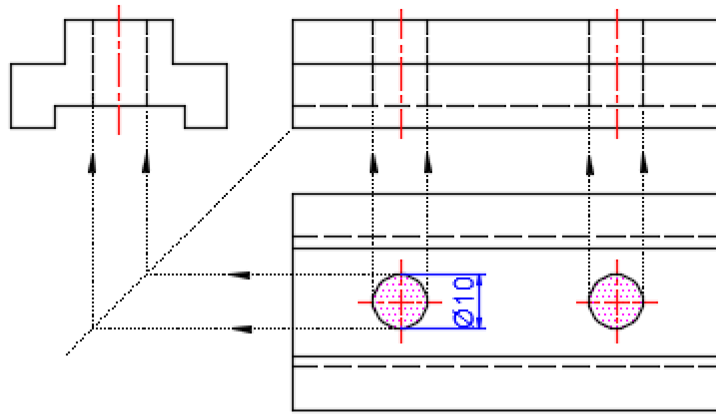
2.1.30 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

Şekil 2.30.A Temel görünüşlerin elde edilişi

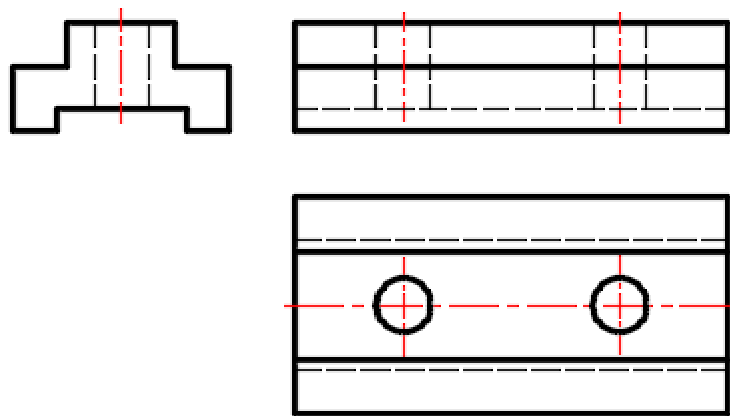
Şekil 2.30.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.30.C Temel görünüşlerin elde edilişi

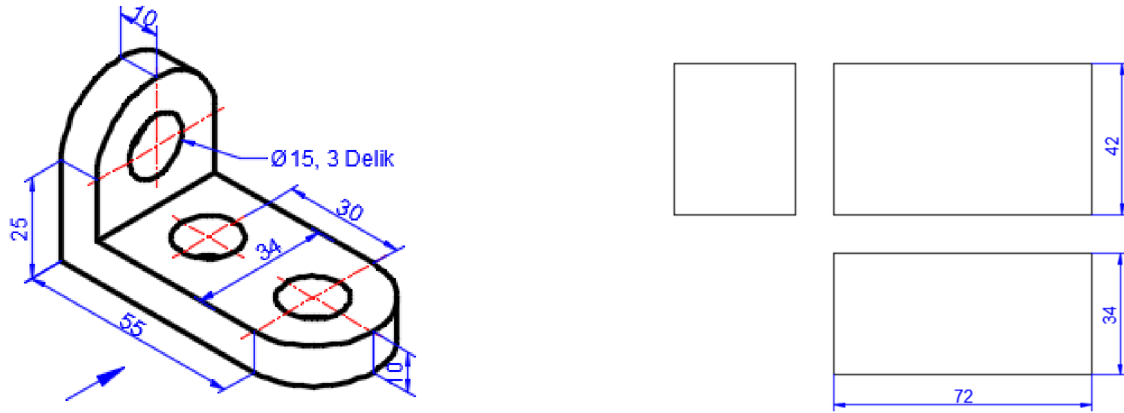


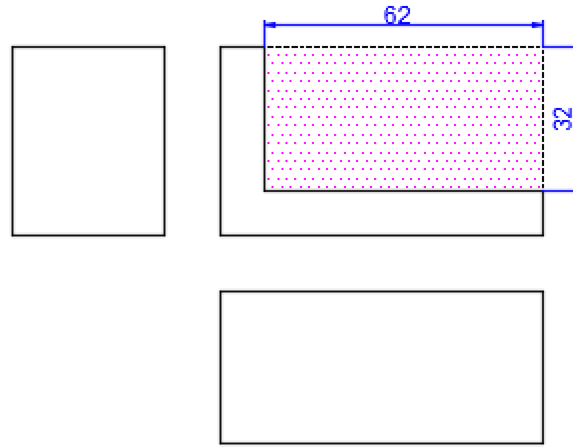
Şekil 2.30.D Temel görünüşlerin elde edilişi



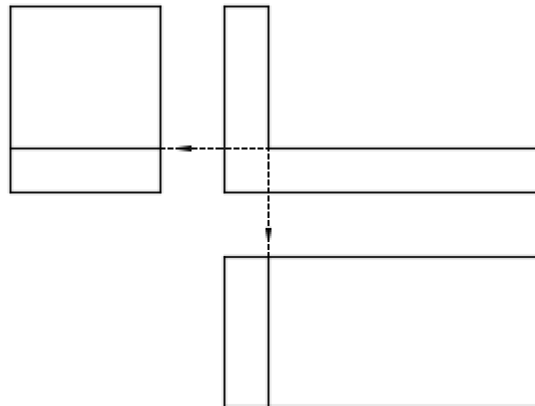
Şekil 2.30.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.31 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

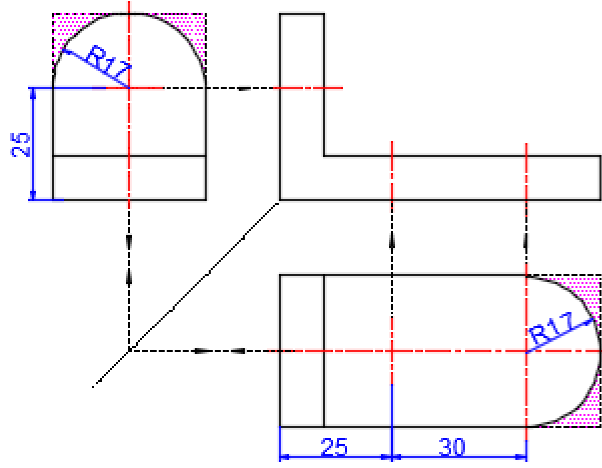




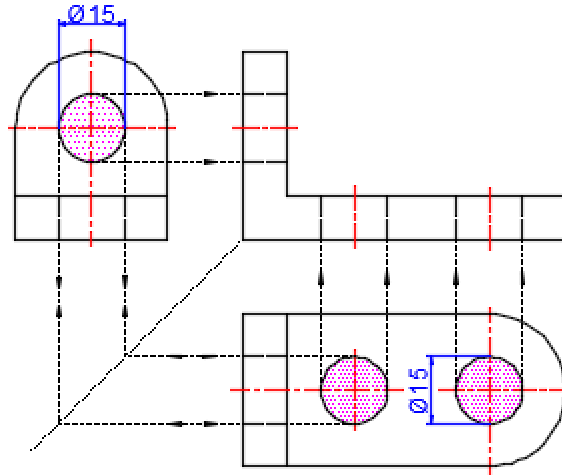
Şekil 2.31.A Temel görünüşlerin elde edilişi



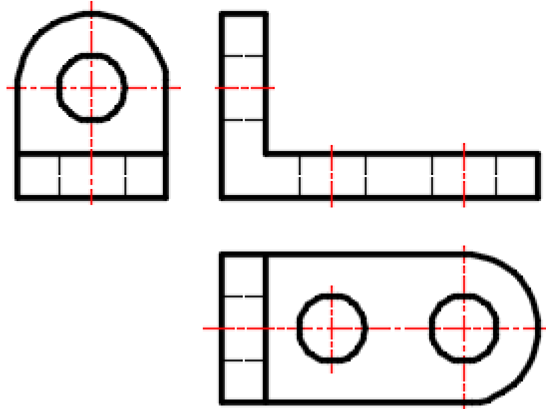
Şekil 2.31.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.31.C Temel görünüşlerin elde edilişi

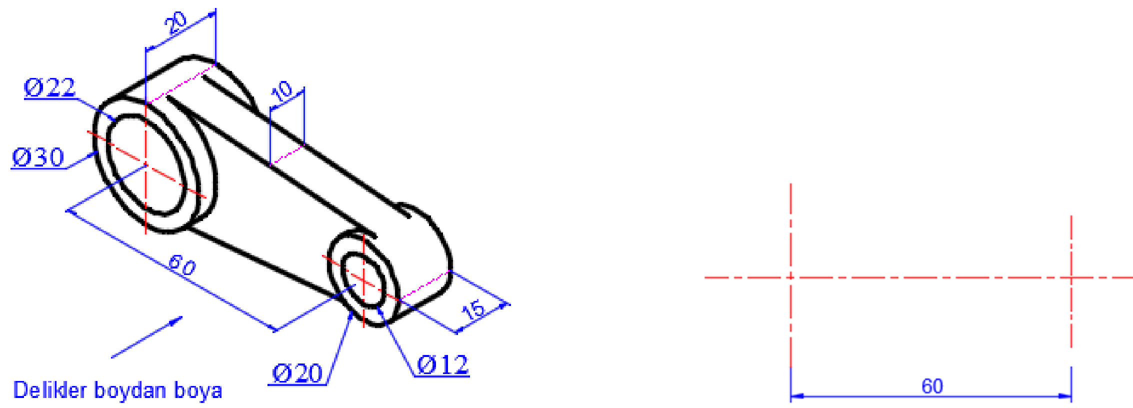


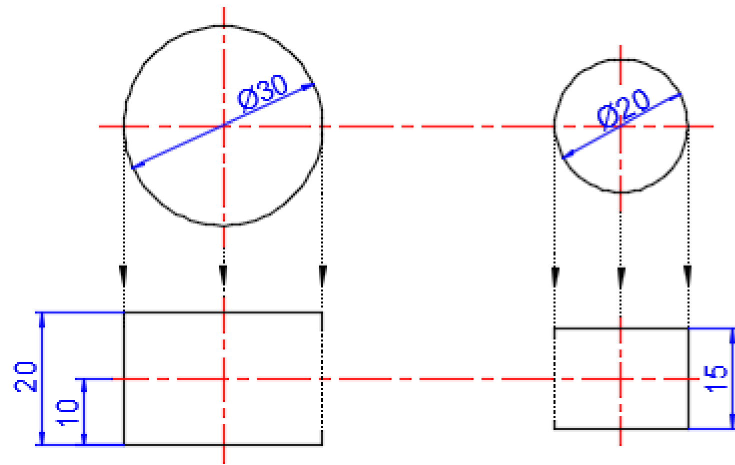
Şekil 2.31.D Temel görünüşlerin elde edilişi



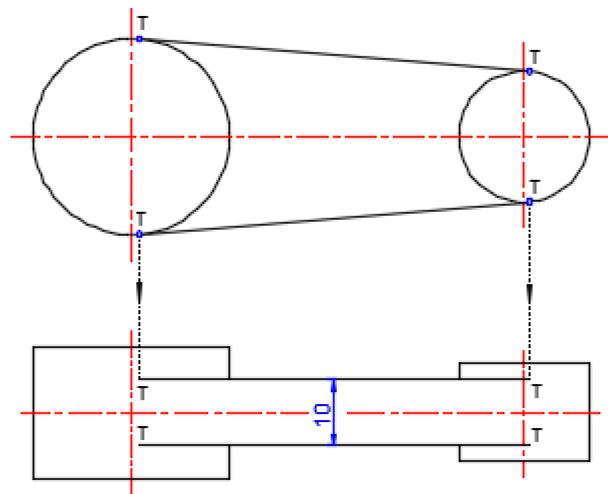
Şekil 2.31.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.32 Perspektif resmi verilen parçanın önden ve üstten görünüşlerini çiziniz

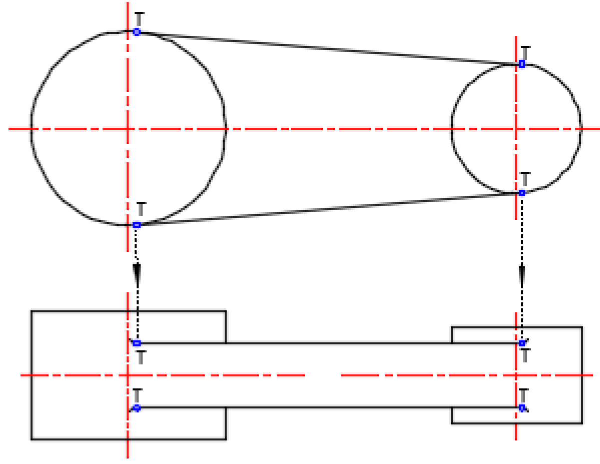




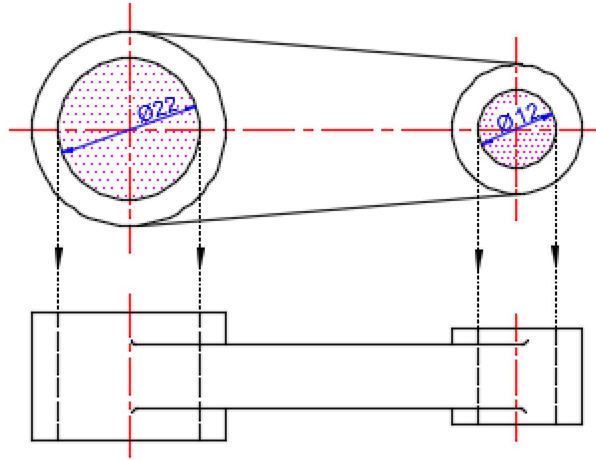
Şekil 2.32.A Temel görünüşlerin elde edilişi



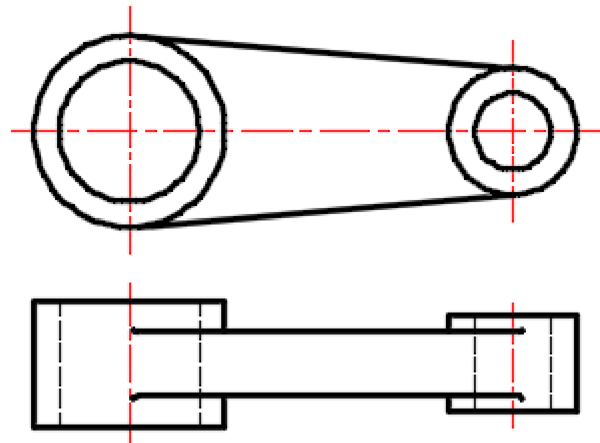
Şekil 2.32.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.32.C Temel görünüşlerin elde edilişi

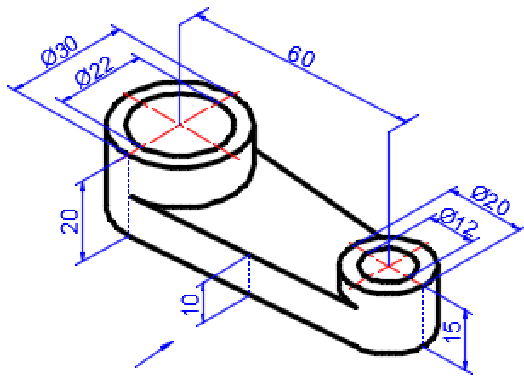


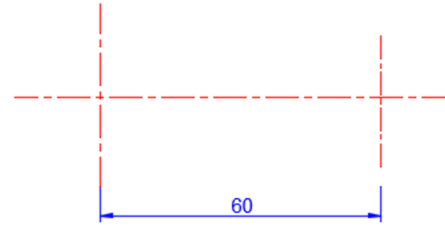
Şekil 2.32.D Temel görünüşlerin elde edilişi

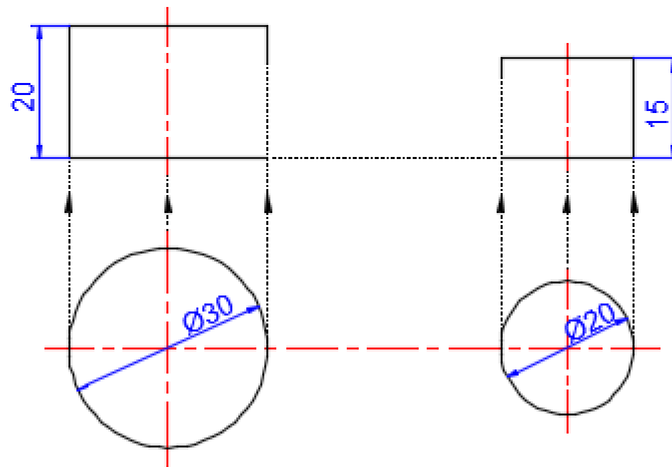


Şekil 2.32.E Temel görünüşlerin elde edilişi

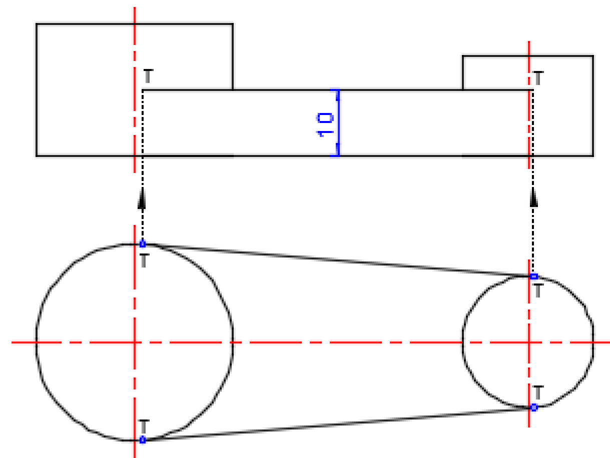
2.1.33 Perspektif resmi verilen parçanın önden ve üstten görünüşlerini çiziniz



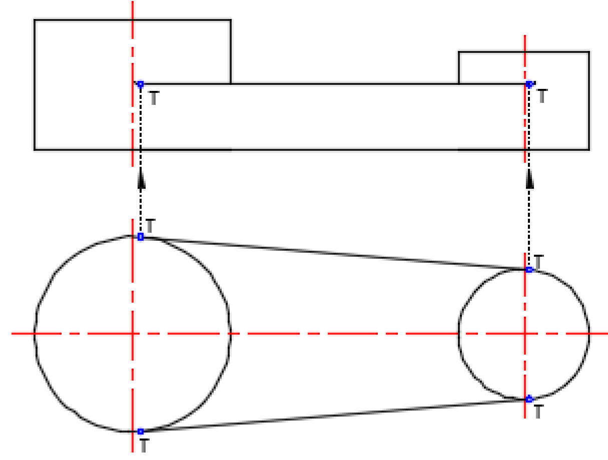




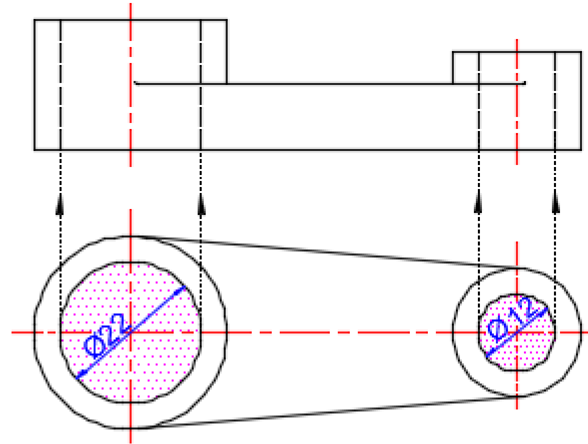
Şekil 2.33.A Temel görünüşlerin elde edilişi



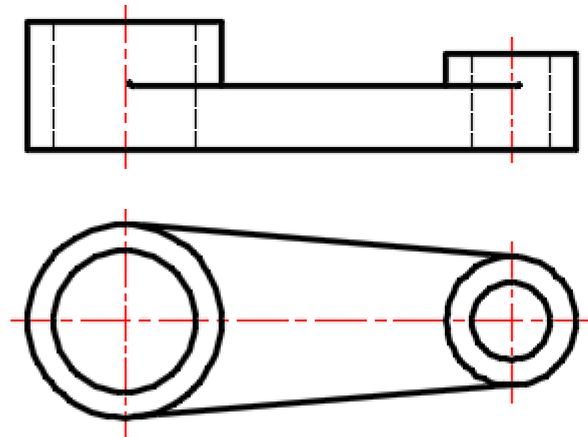
Şekil 2.33.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.33.C Temel görünüşlerin elde edilişi

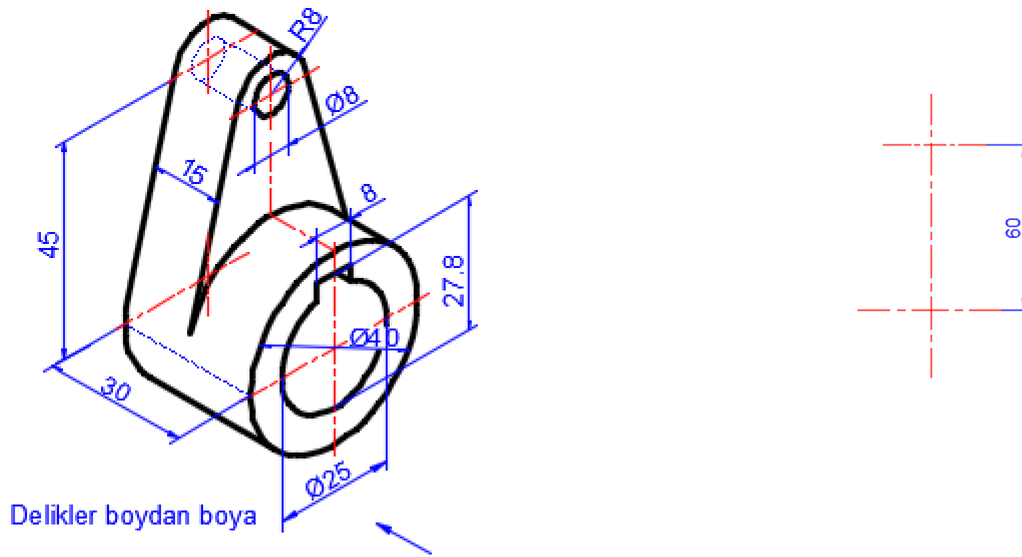


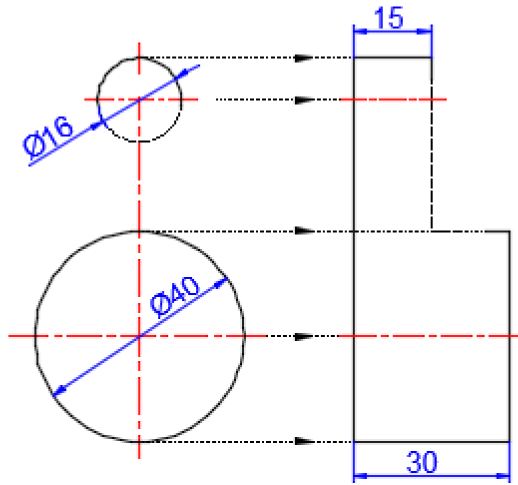
Şekil 2.33.D Temel görünüşlerin elde edilişi



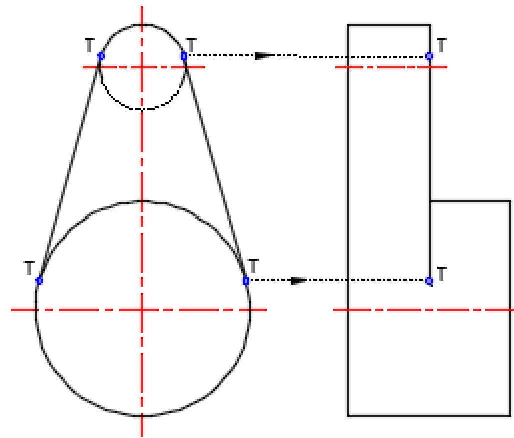
Şekil 2.33.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.34 Perspektif resmi verilen parçanın önden ve sol yandan görünüşlerini çiziniz

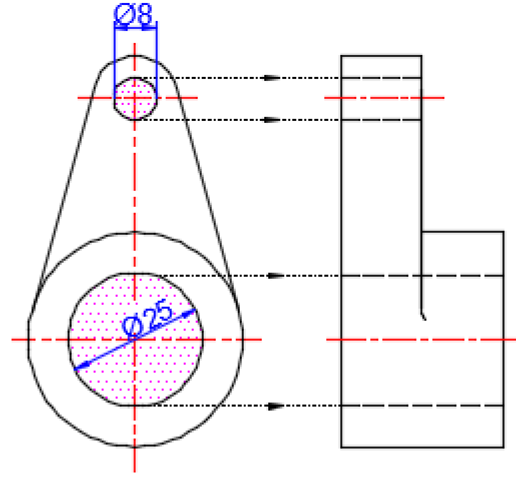




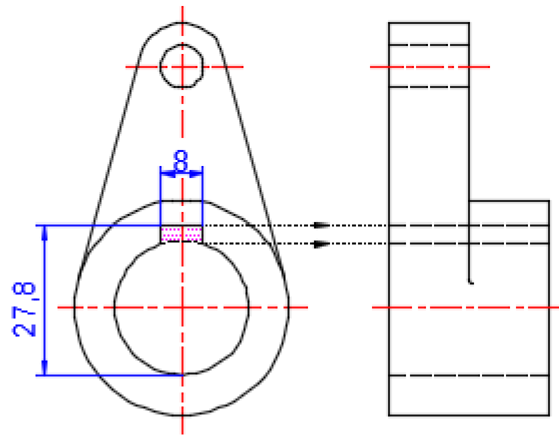
Şekil 2.34.A Temel görünüşlerin elde edilişi



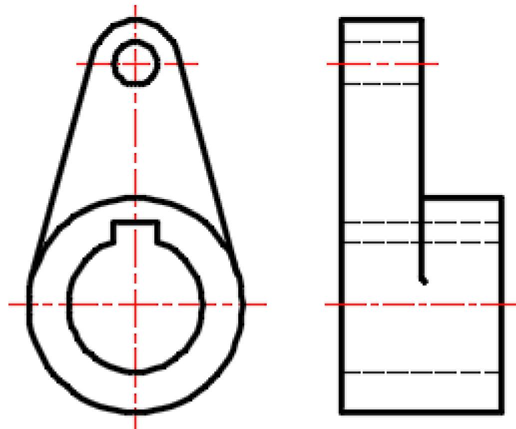
Şekil 2.34.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.34.C Temel görünüşlerin elde edilişi

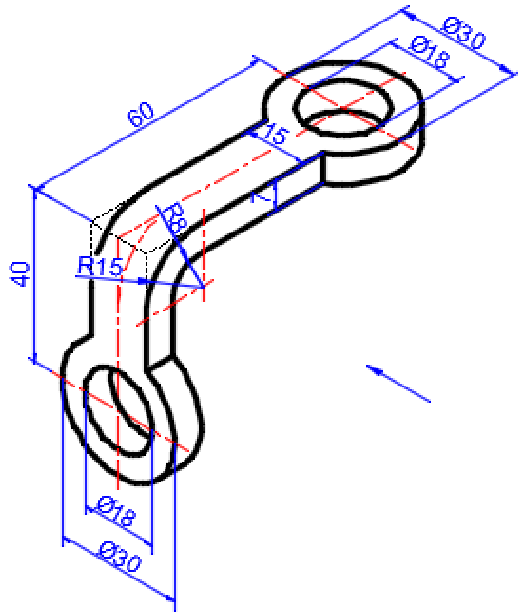


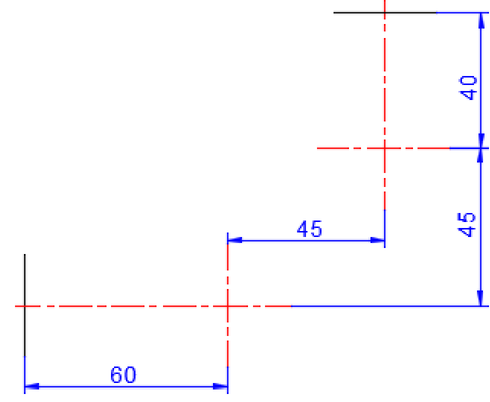
Şekil 2.34.D Temel görünüşlerin elde edilişi

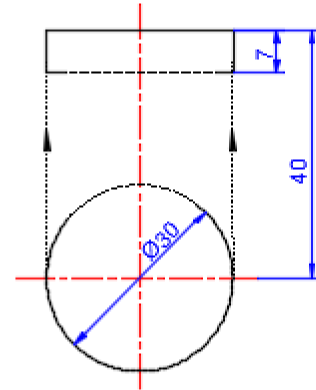


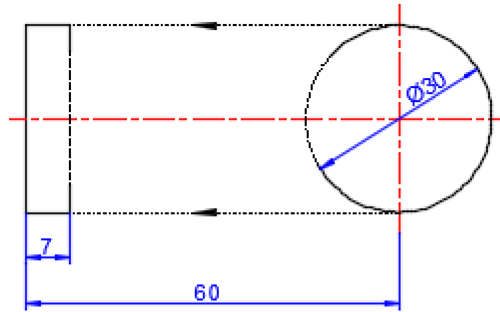
Şekil 2.34.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.35 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

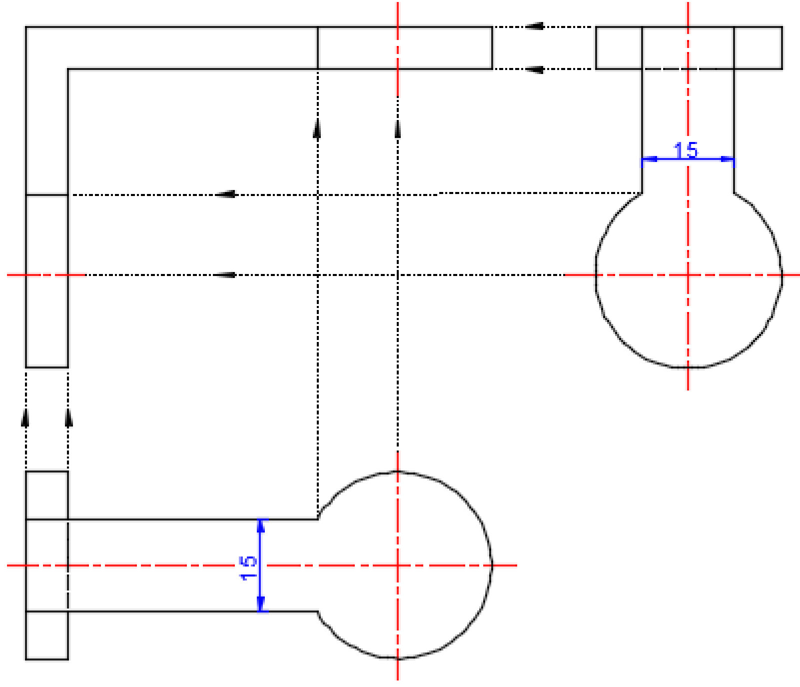




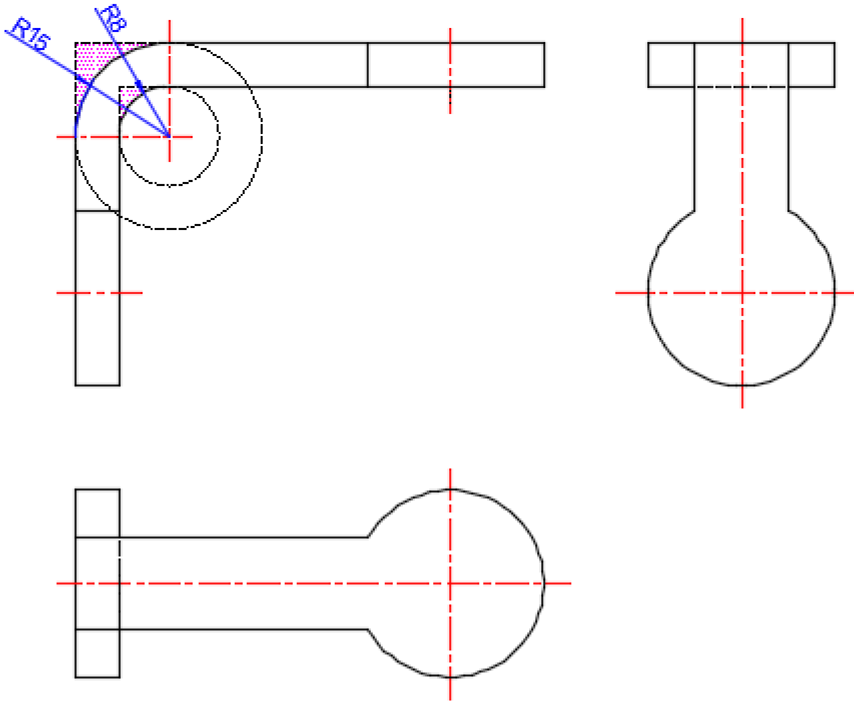




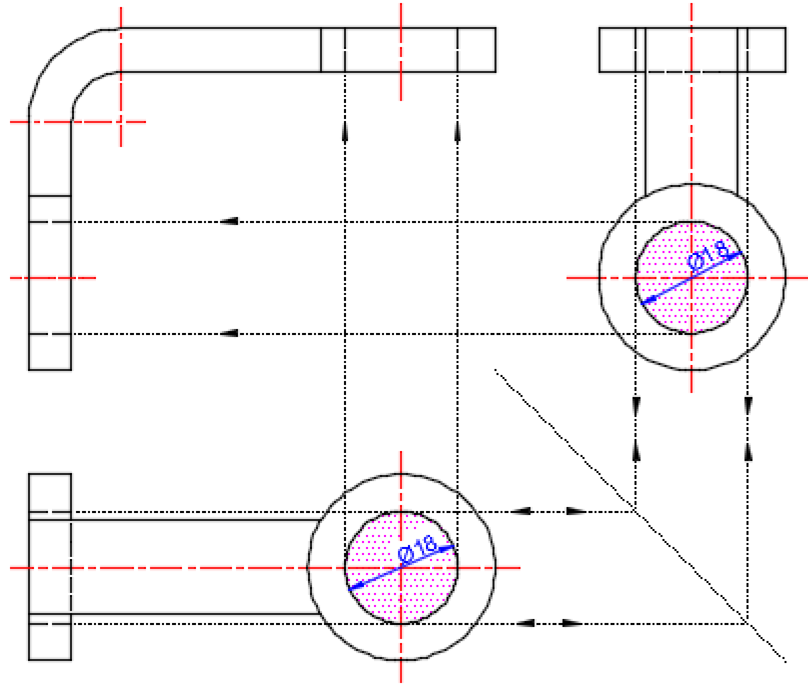
Şekil 2.35.A Temel görünüşlerin elde edilişi



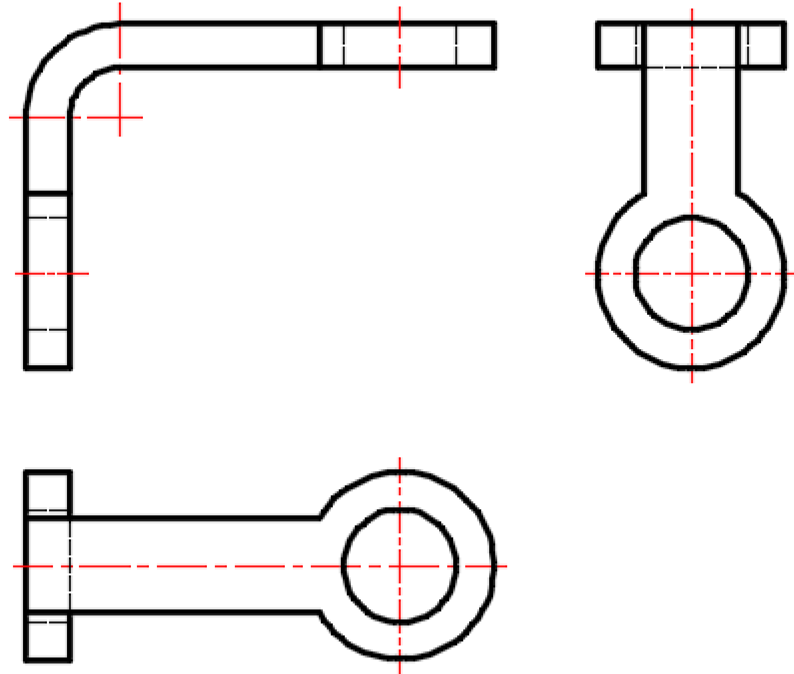
Şekil 2.35.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.35.C Temel görünüşlerin elde edilişi

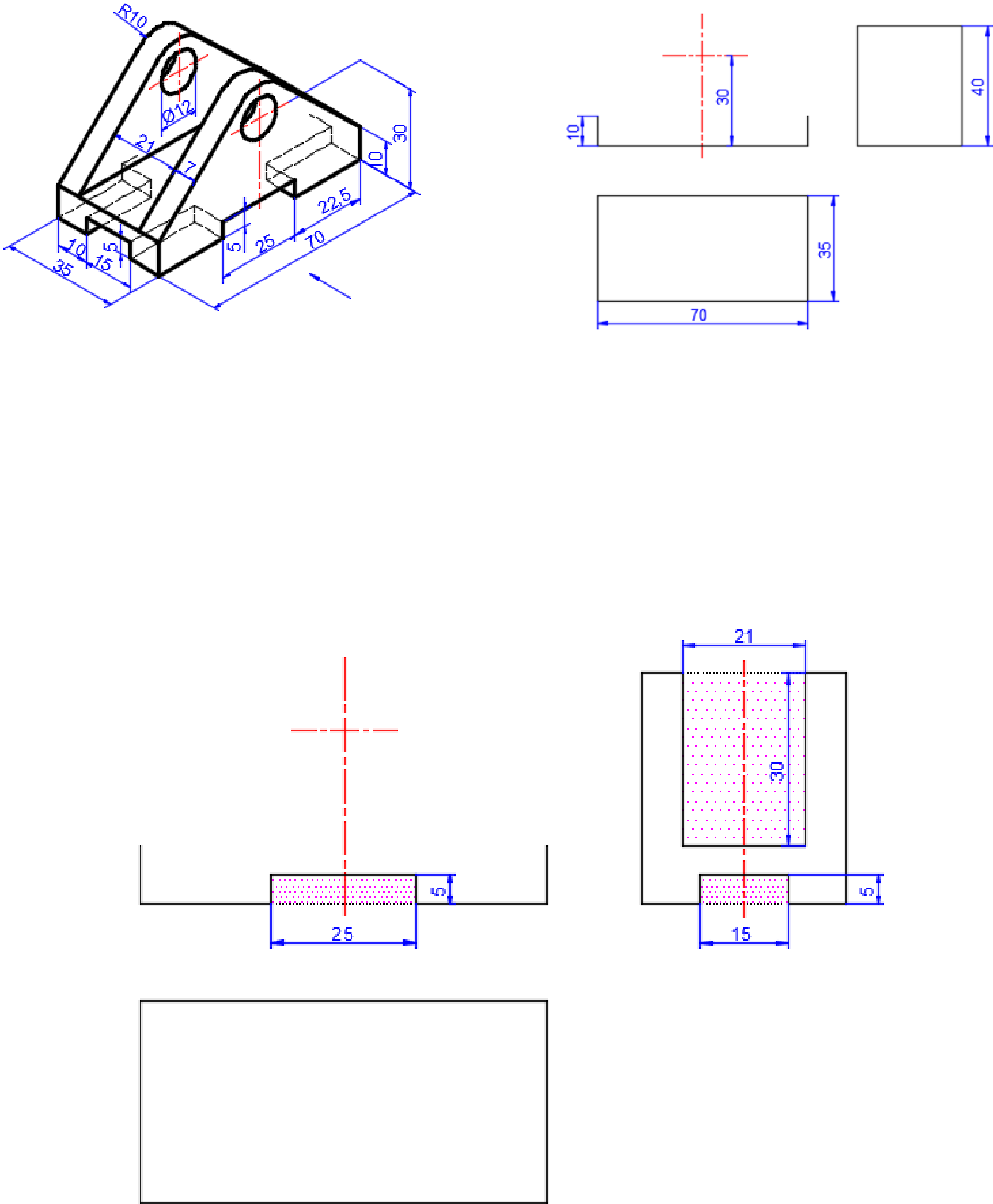


Şekil 2.35.D Temel görünüşlerin elde edilişi

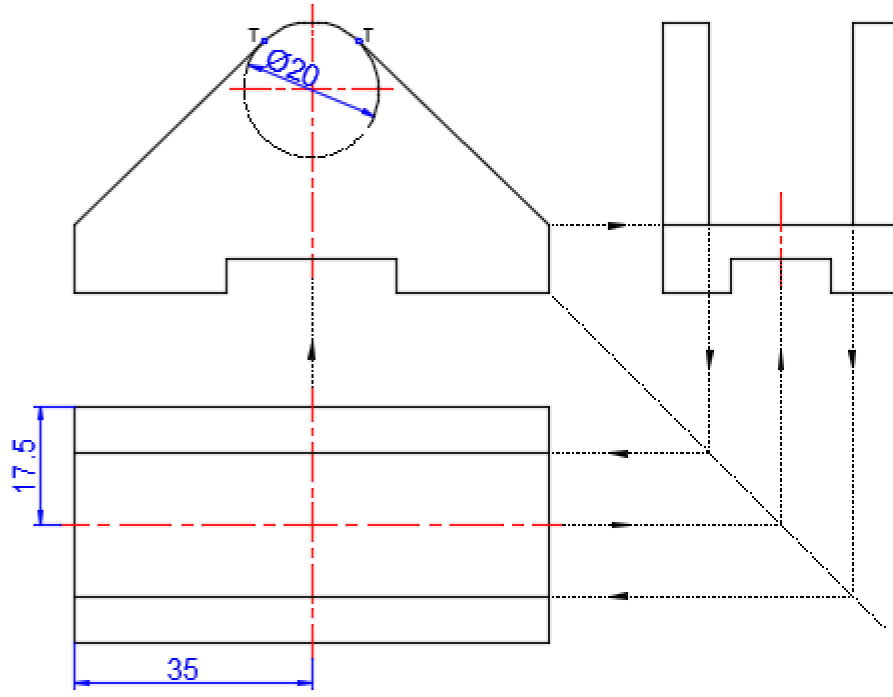


Şekil 2.35.E Temel görünüşlerin elde edilişi

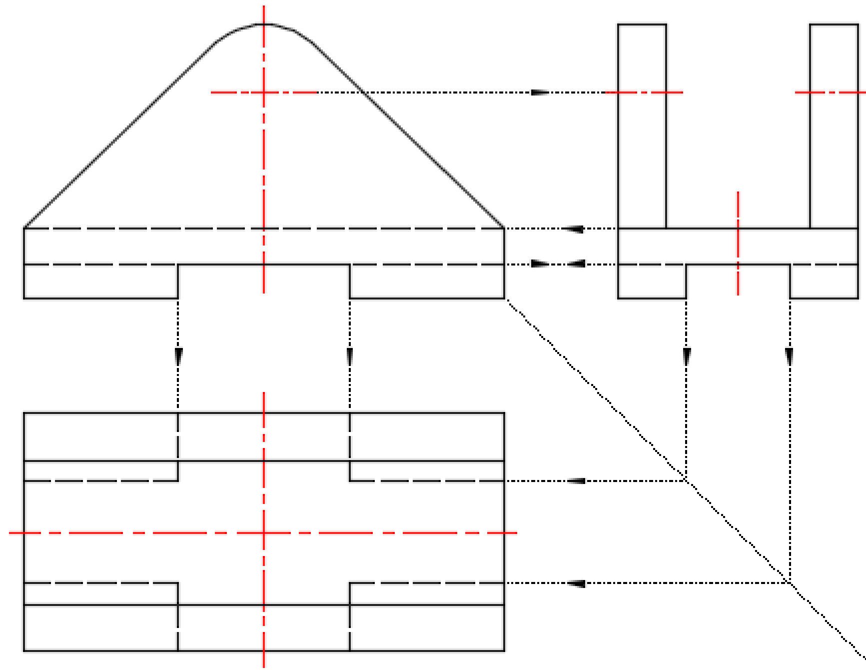
2.1.36 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



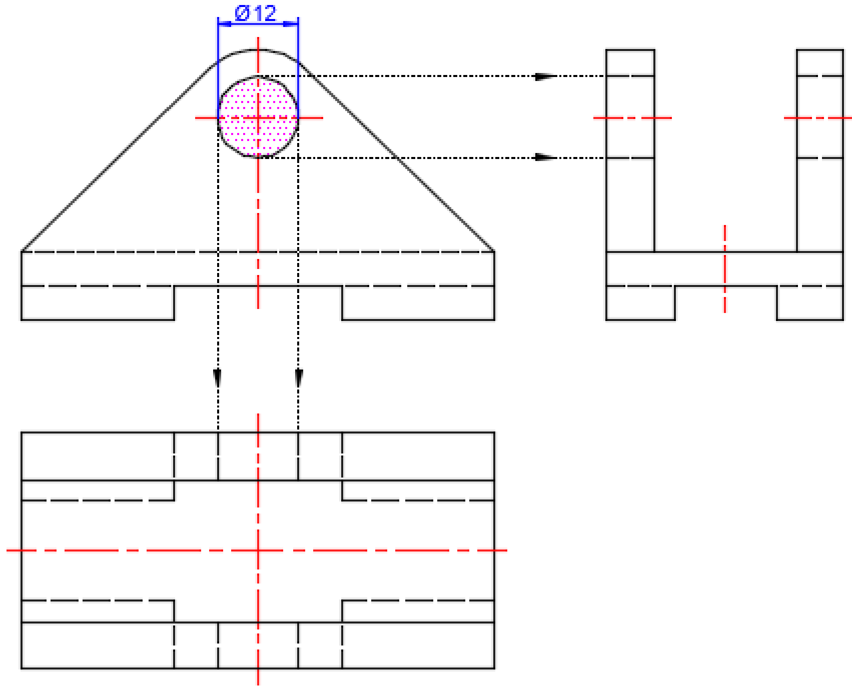
Şekil 2.36.A Temel görünüşlerin elde edilişi



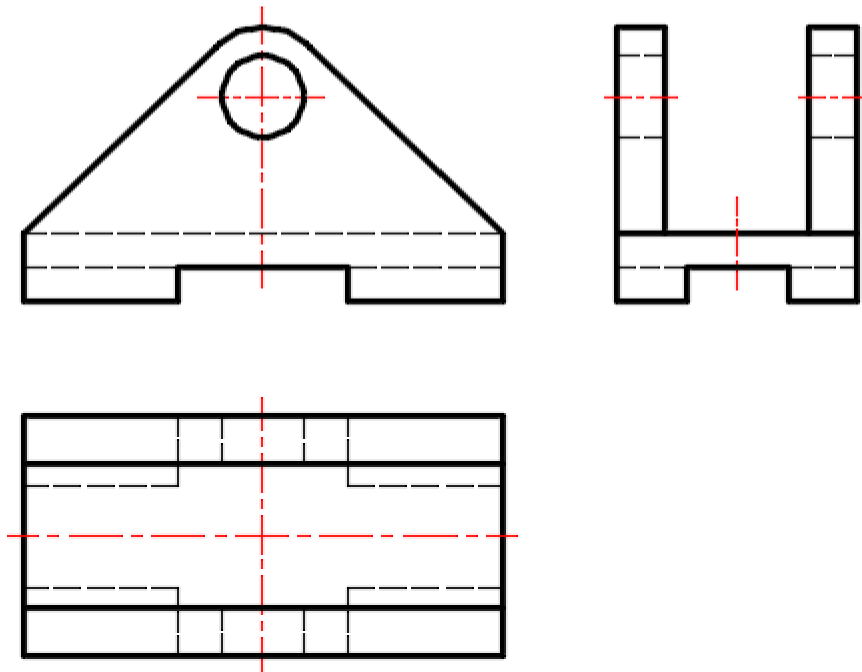
Şekil 2.36.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.36.C Temel görünüşlerin elde edilişi

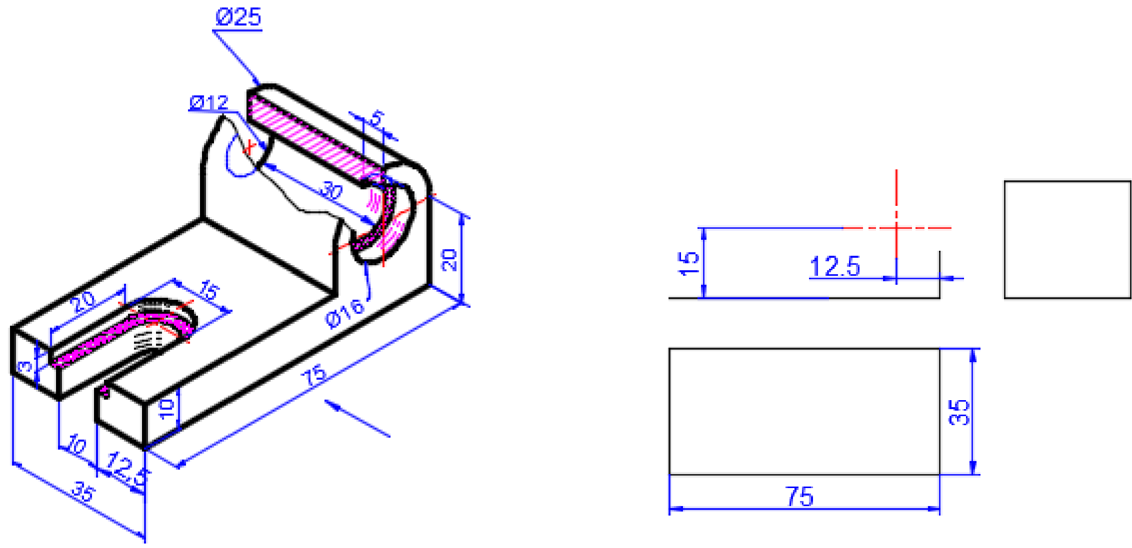


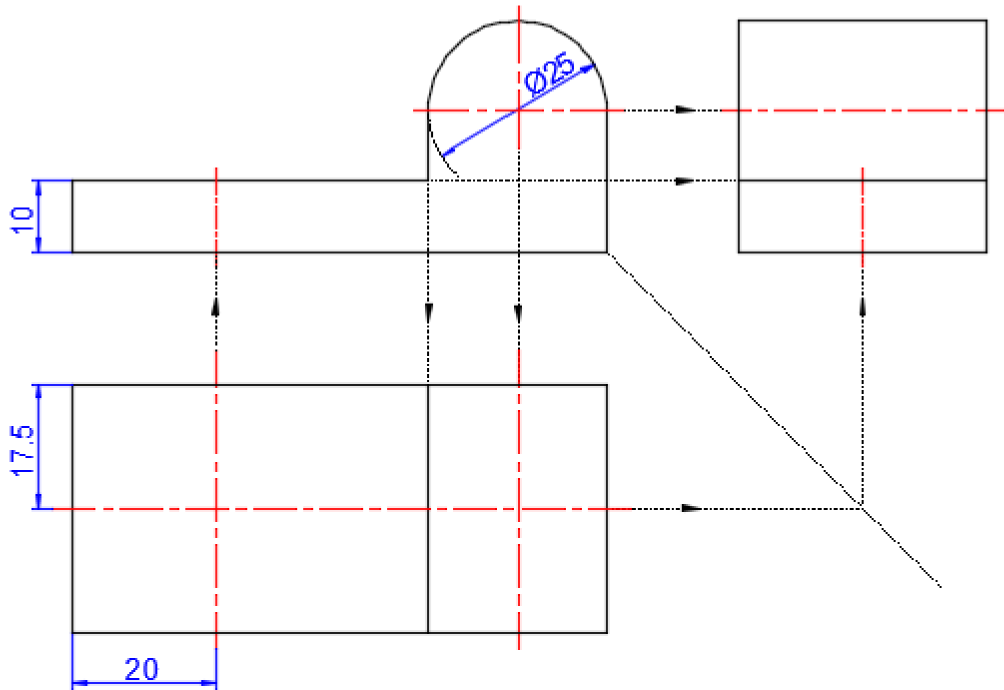
Şekil 2.36.D Temel görünüşlerin elde edilişi



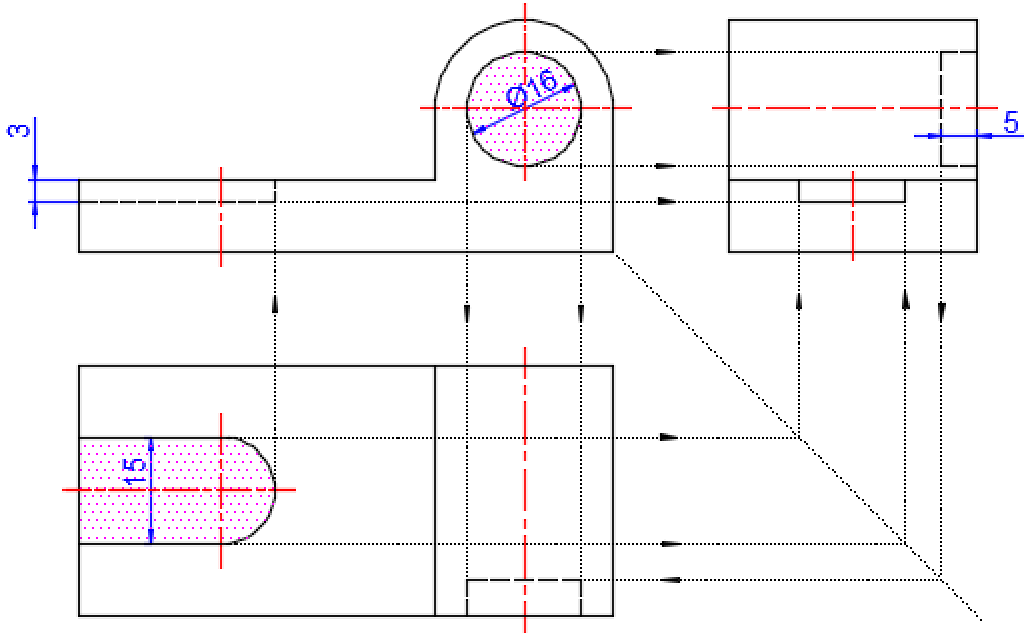
Şekil 2.36.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.37 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

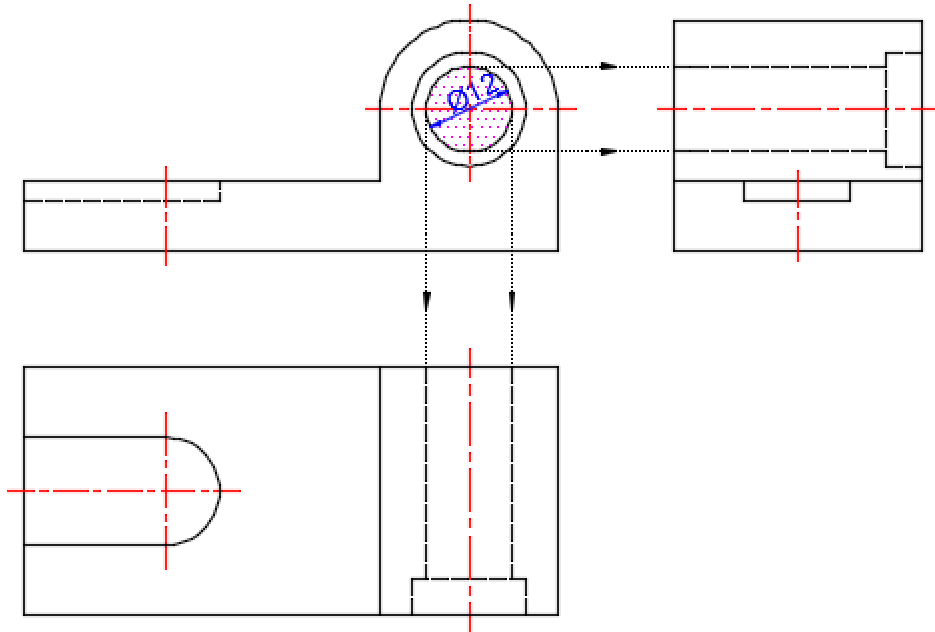




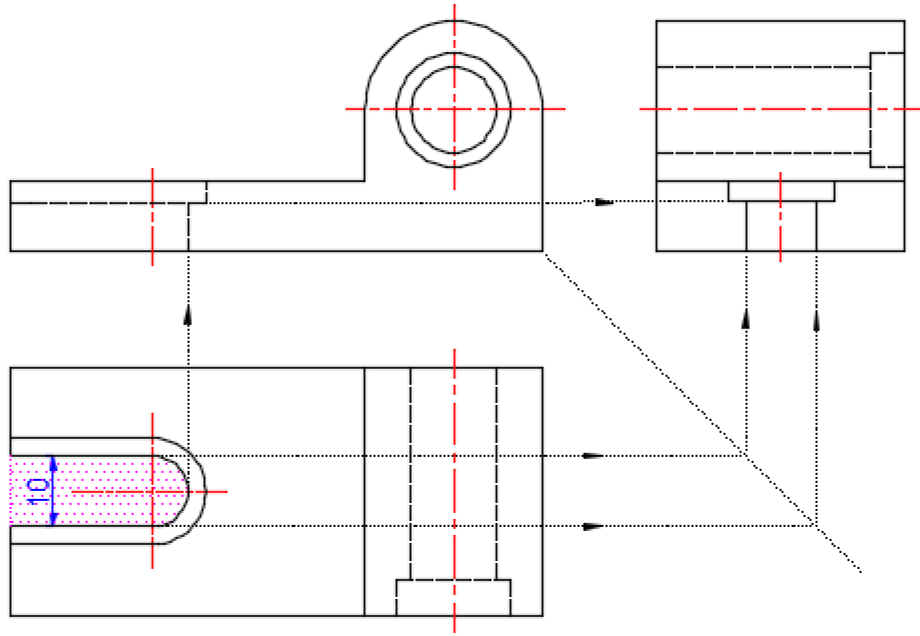
Şekil 2.37.A Temel görünüşlerin elde edilişi



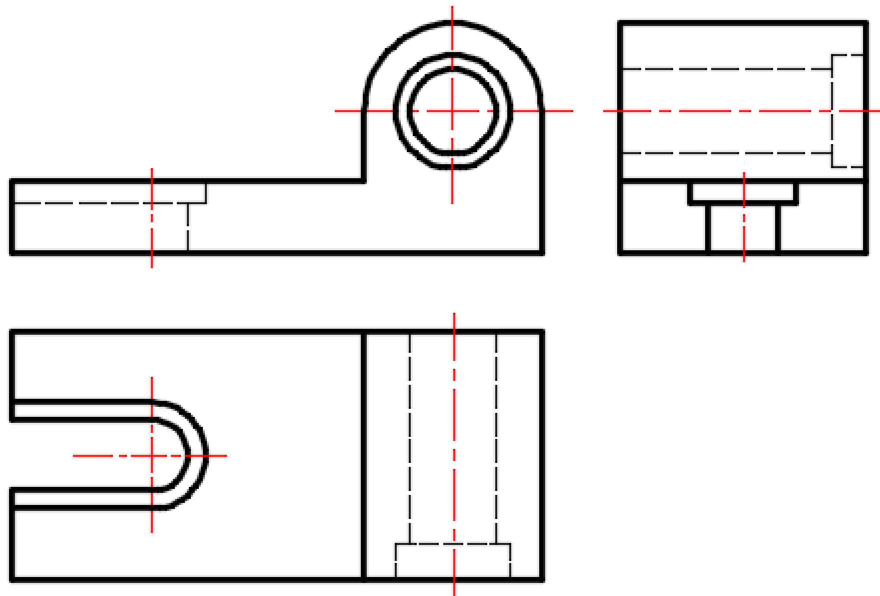
Şekil 2.37.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.37.C Temel görünüşlerin elde edilişi

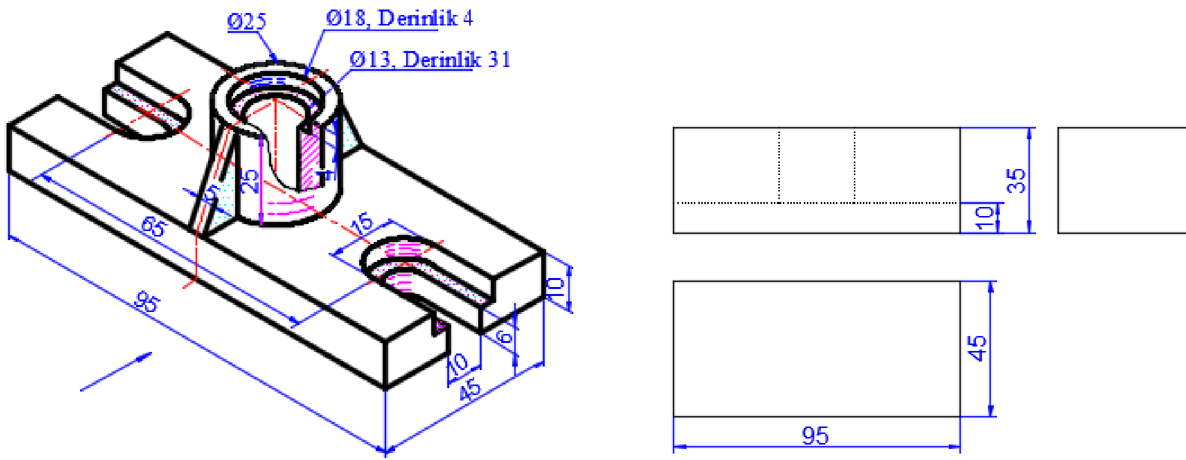


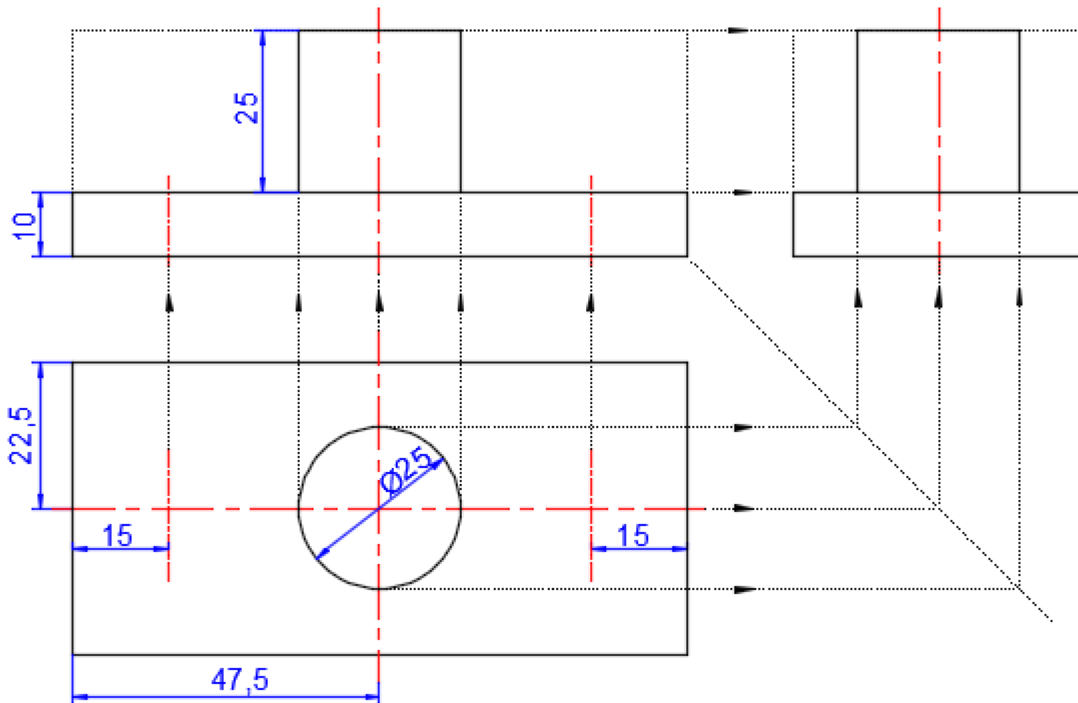
Şekil 2.37.D Temel görünüşlerin elde edilişi



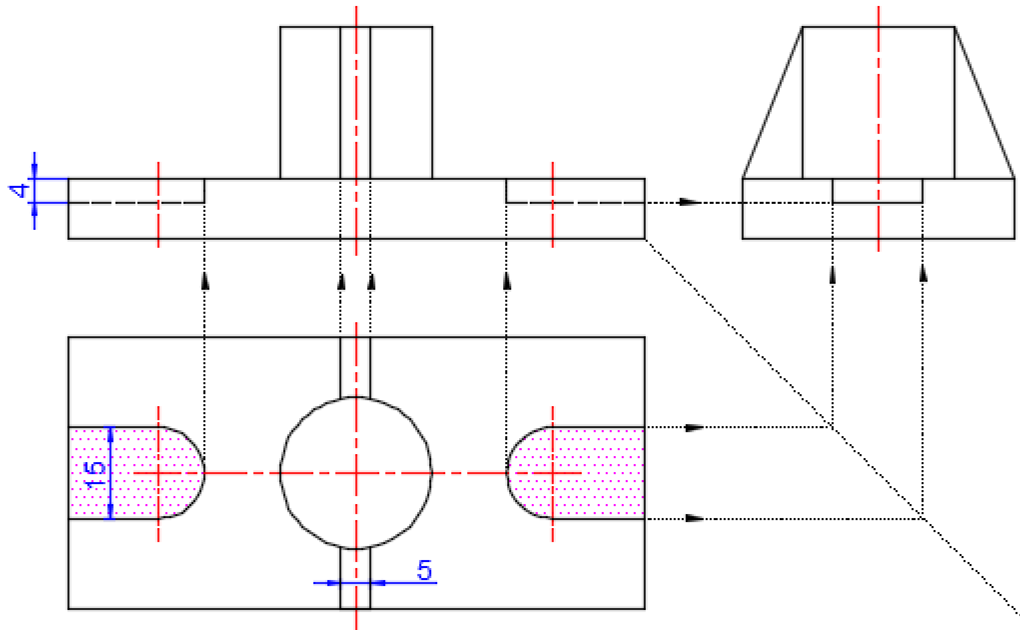
Şekil 2.37.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.38 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

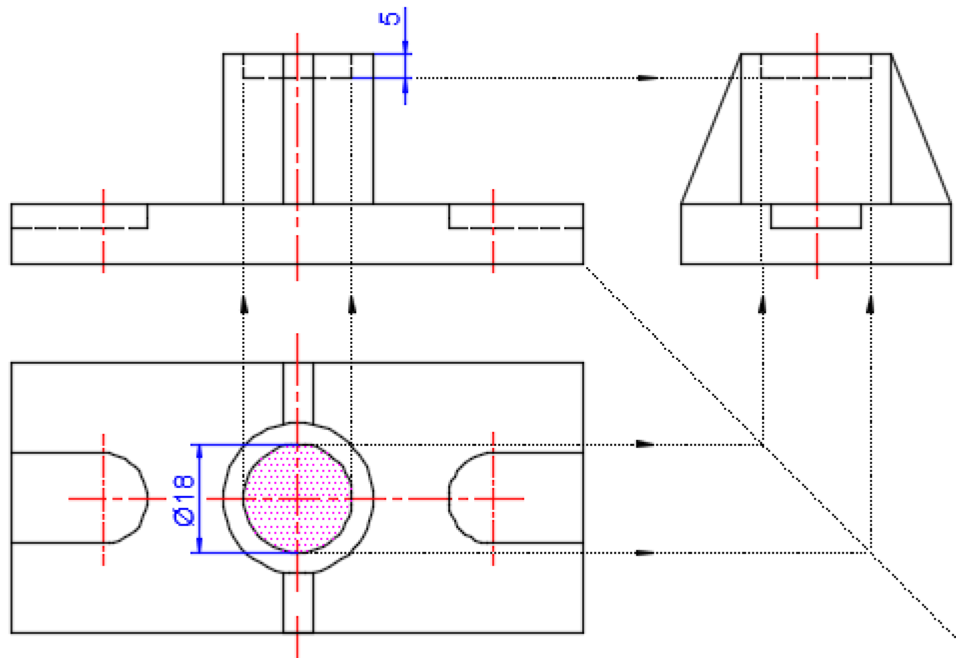




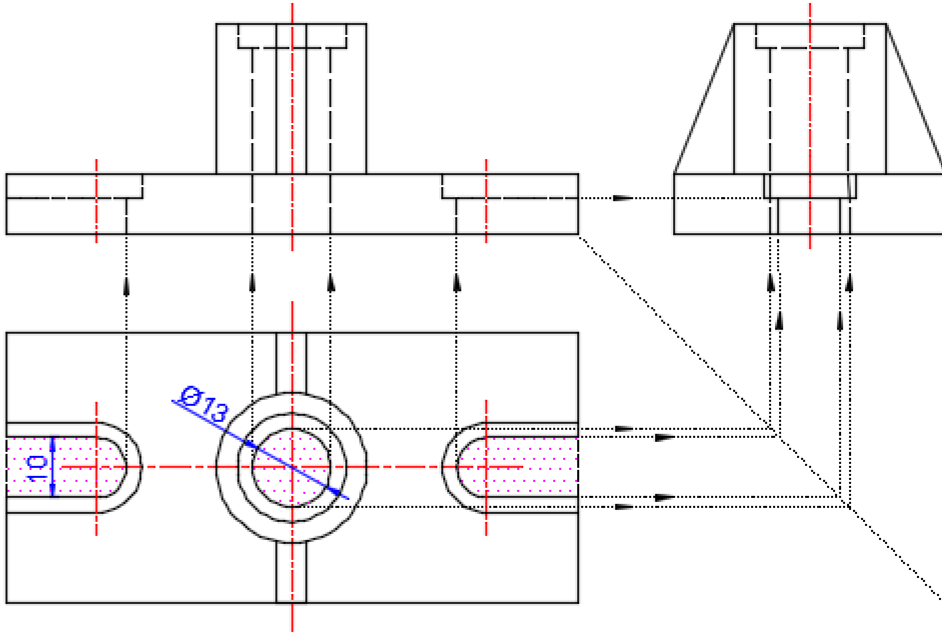
Şekil 2.38.A Temel görünüşlerin elde edilişi



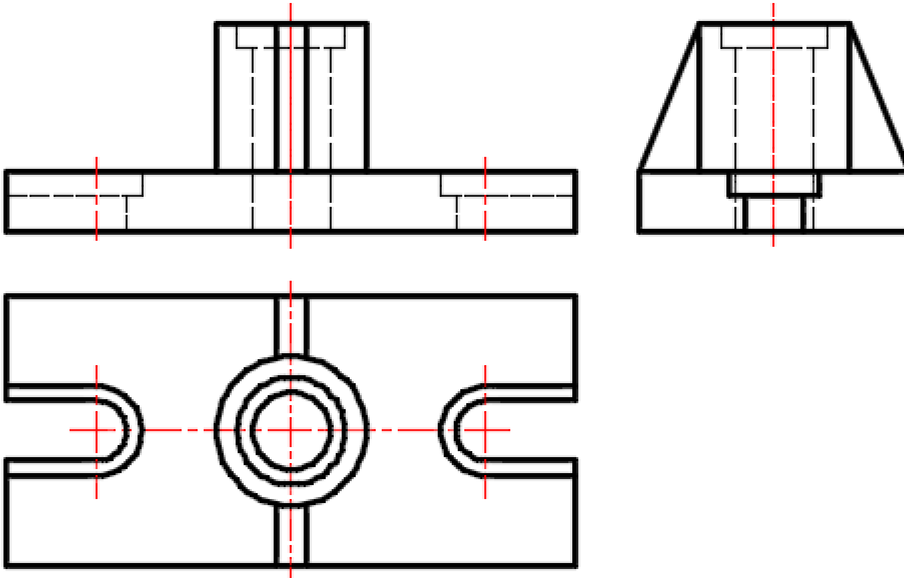
Şekil 2.38.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.38.C Temel görünüşlerin elde edilişi

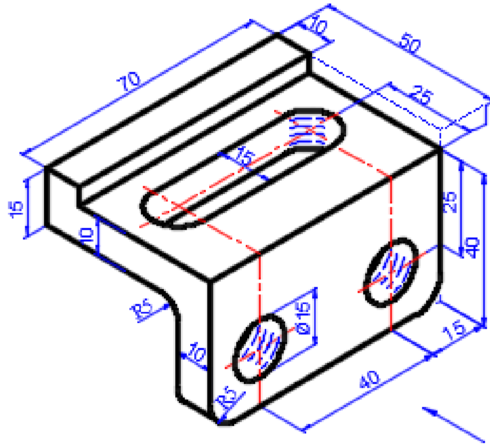


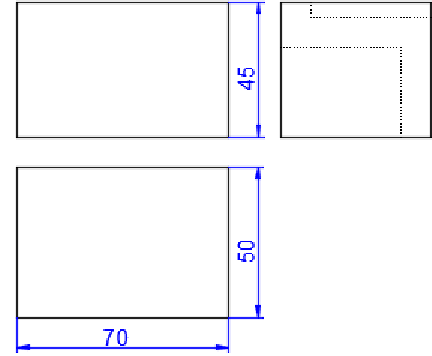
Şekil 2.38.D Temel görünüşlerin elde edilişi



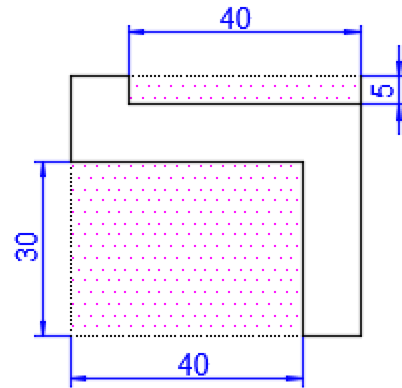
Şekil 2.38.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.39 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz



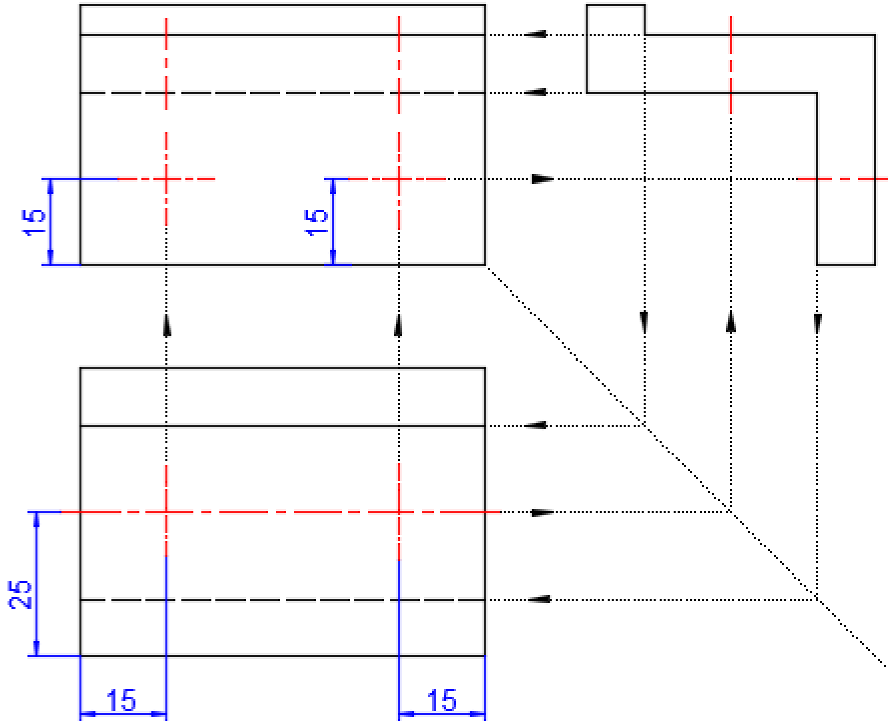




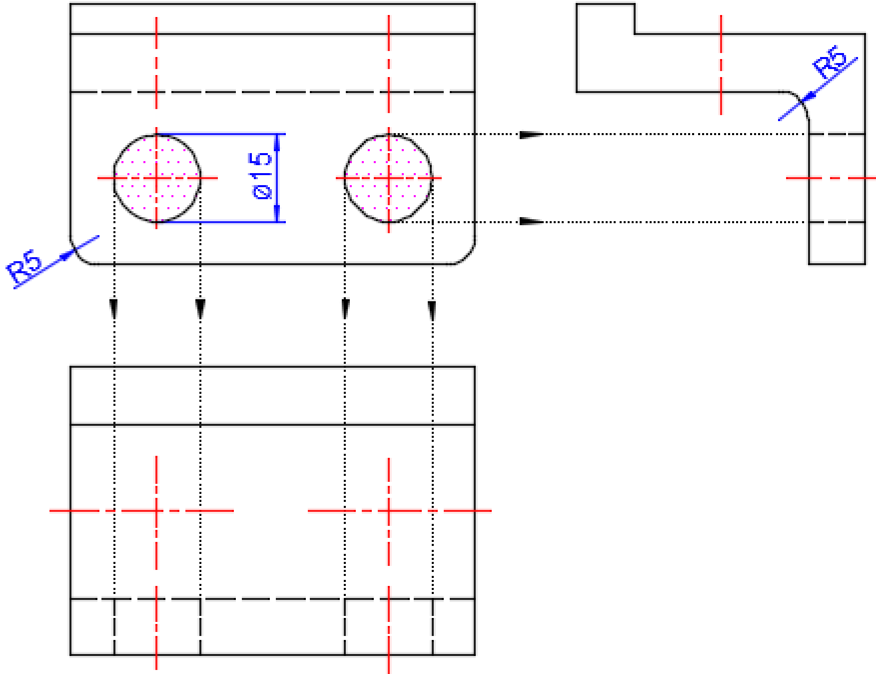




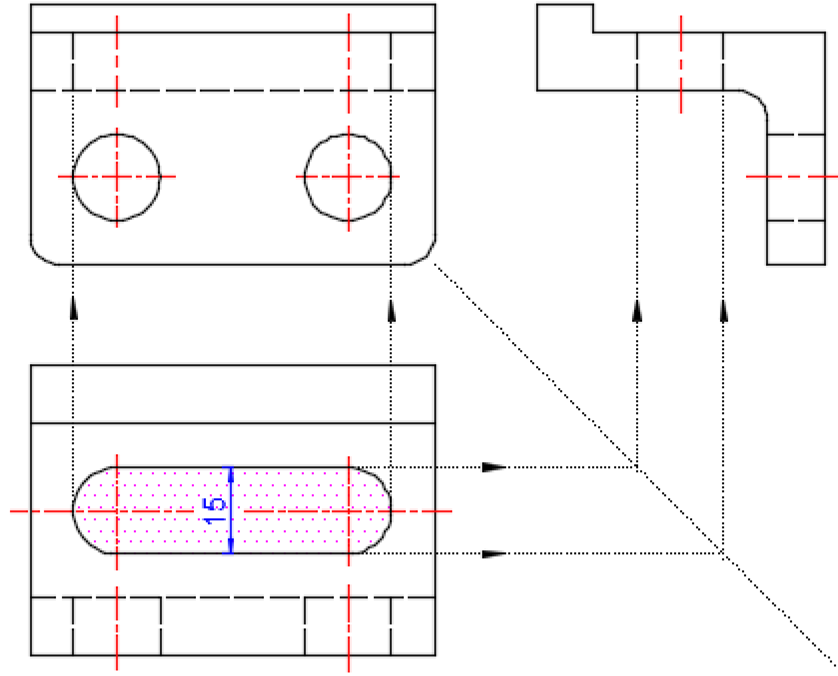
Şekil 2.39.A Temel görünüşlerin elde edilişi



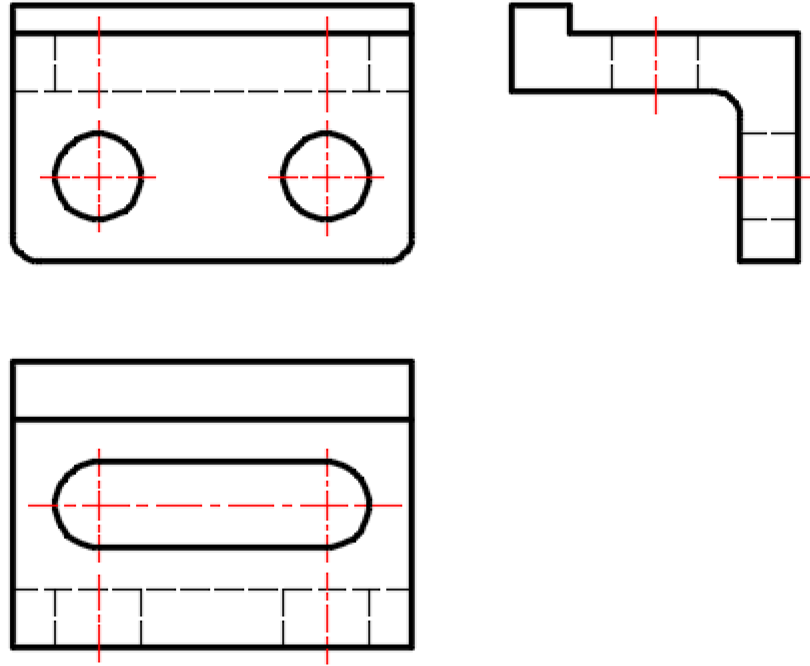
Şekil 2.39.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.39.C Temel görünüşlerin elde edilişi

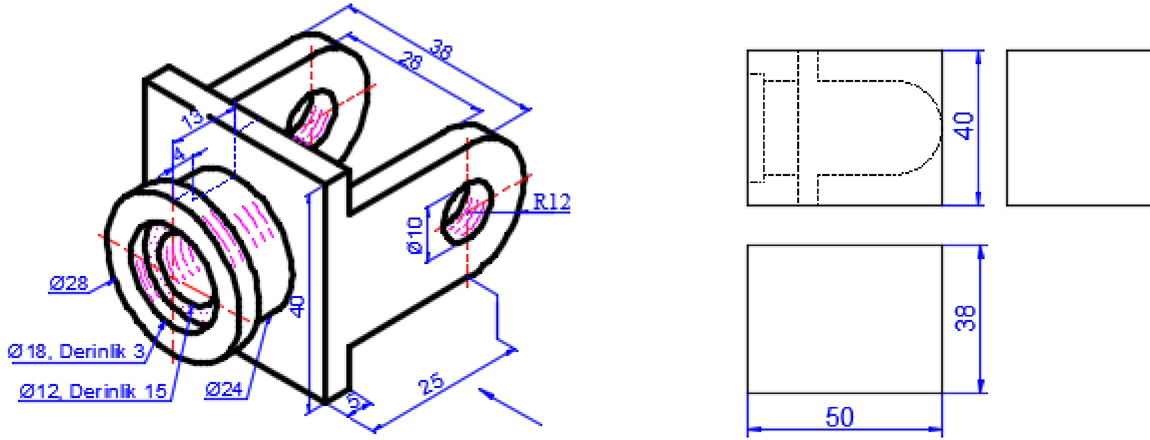


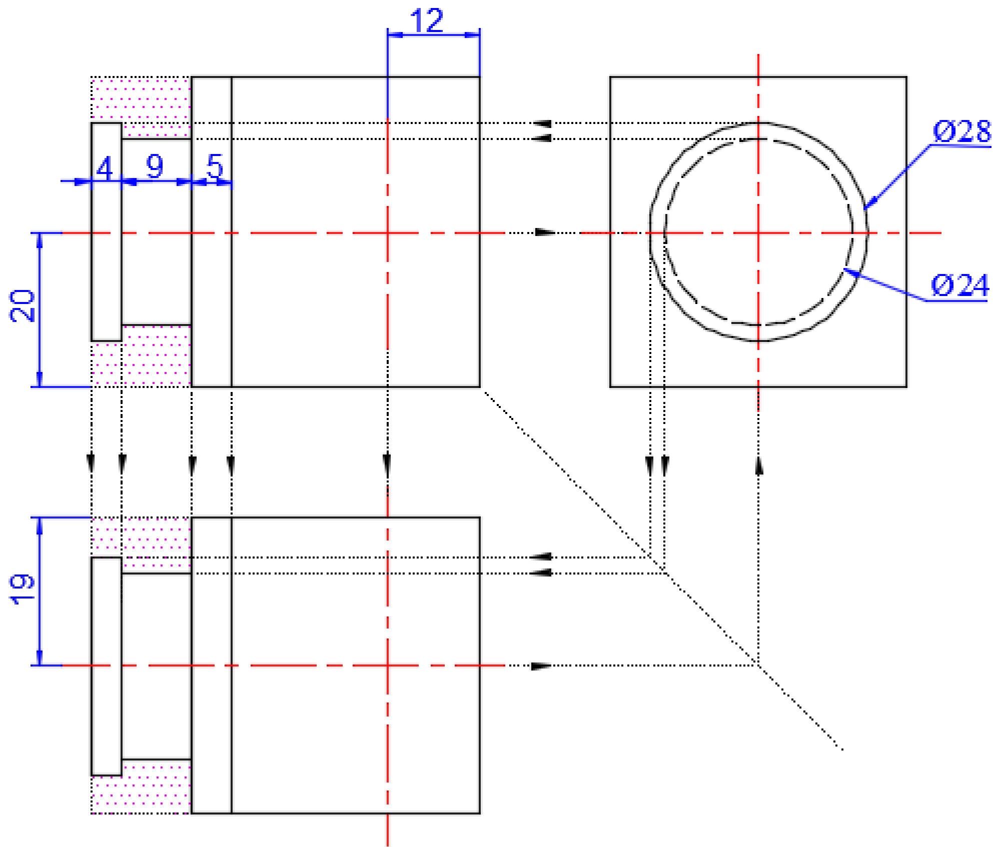
Şekil 2.39.D Temel görünüşlerin elde edilişi



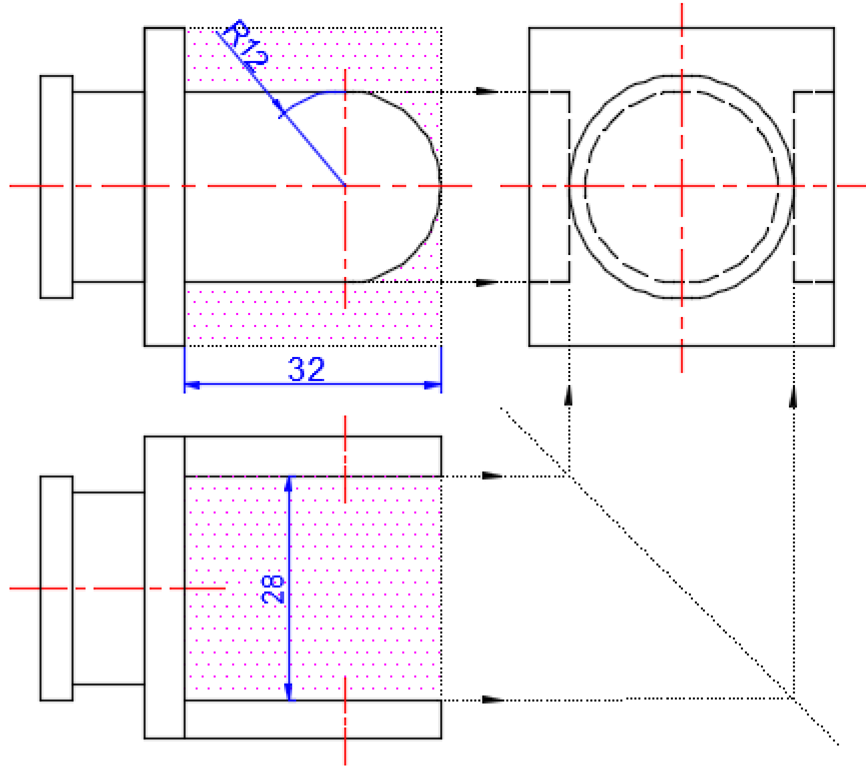
Şekil 2.39.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.40 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

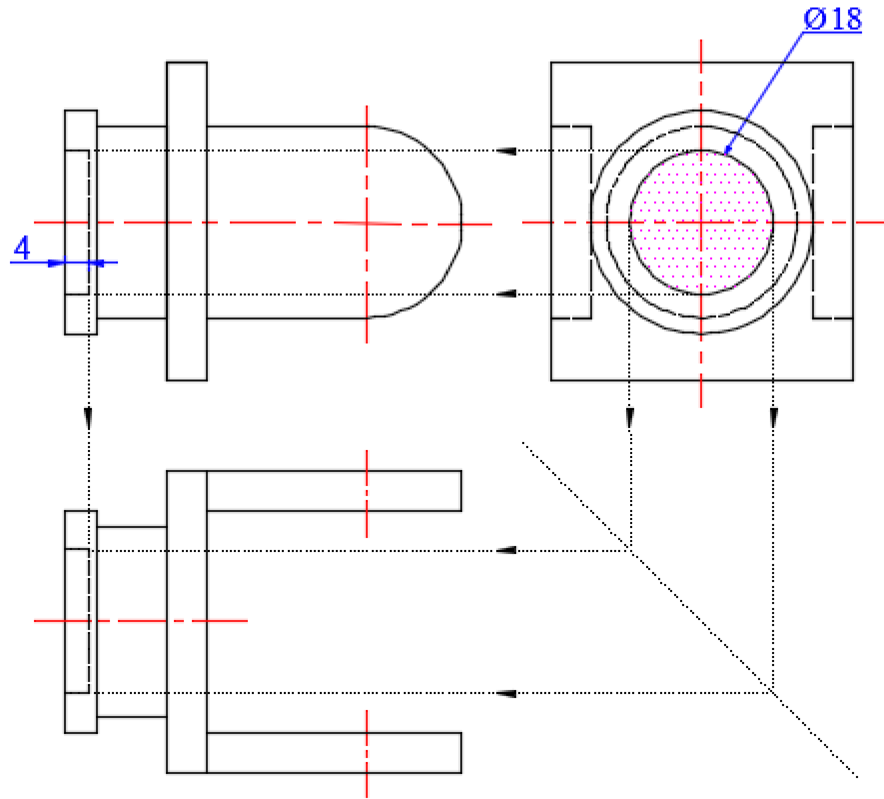




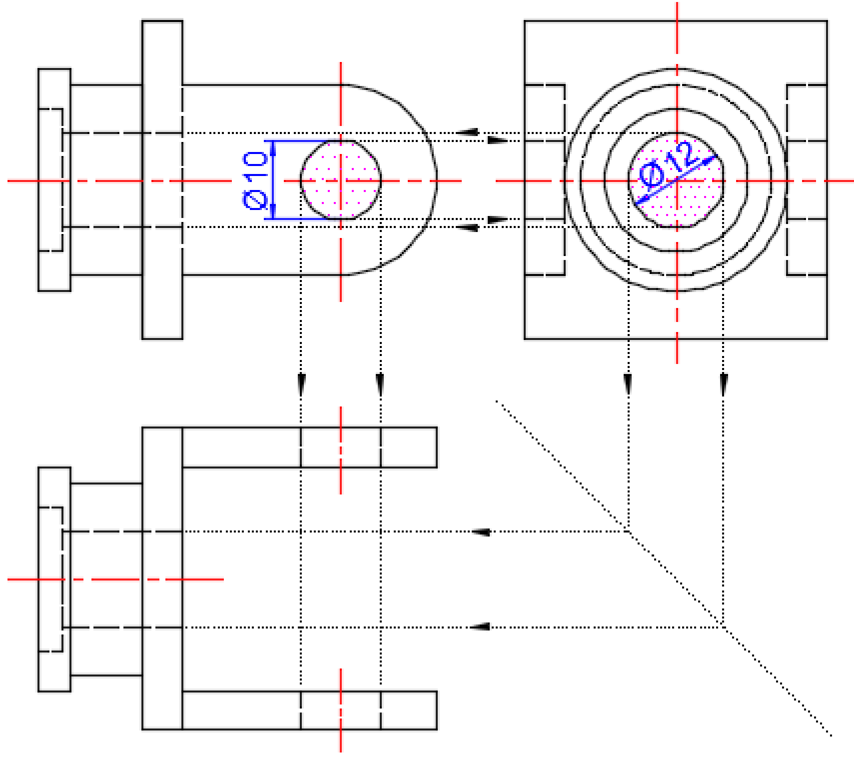
Şekil 2.40.A Temel görünüşlerin elde edilişi



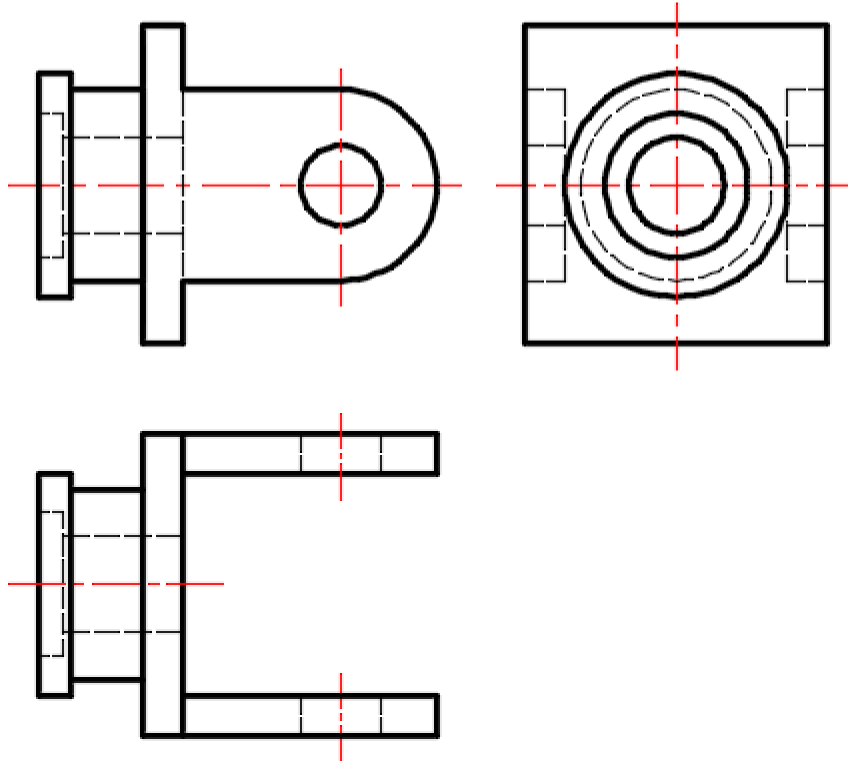
Şekil 2.40.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.40.C Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.40.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.40.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.41 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

Delikler boydan boya

Ø38

Ø28

Ø15

8

10

17

Ø6

Ø50

7

24

50

50

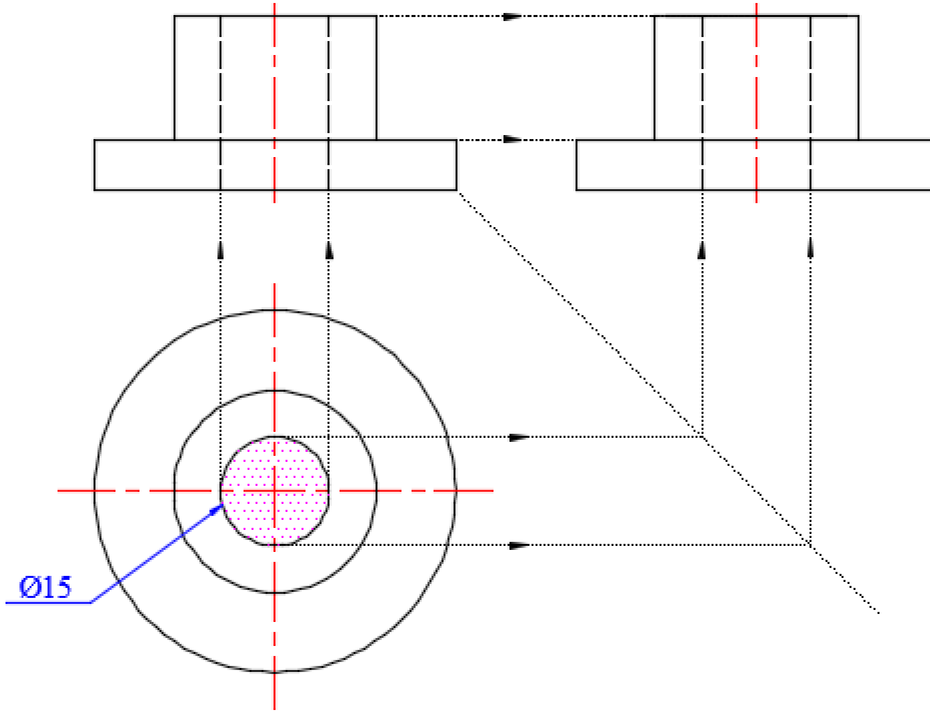
17

7

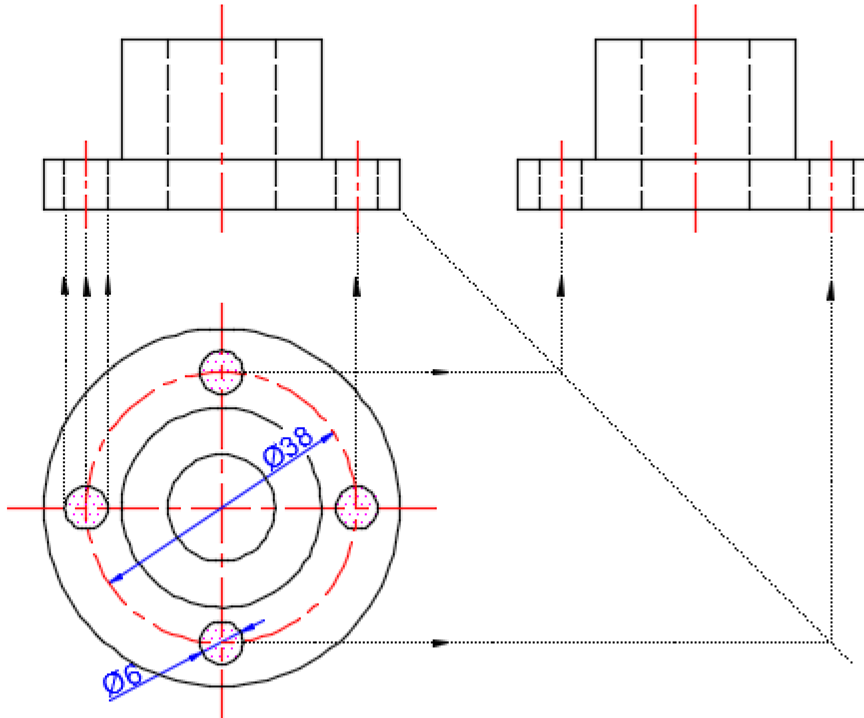
Ø28

Ø50

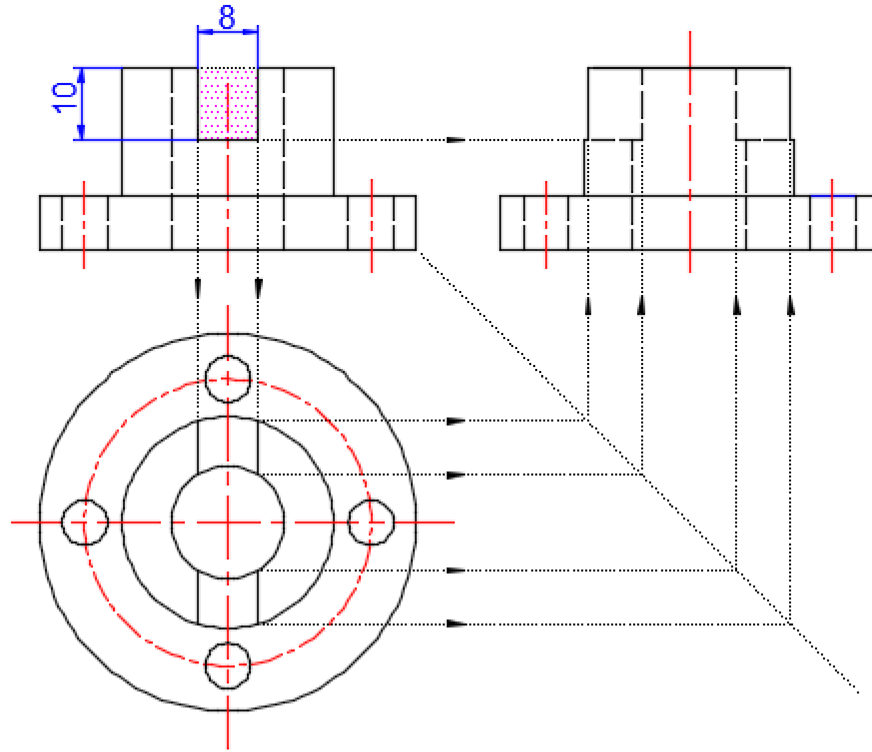
Şekil 2.41.A Temel görünüşlerin elde edilişi



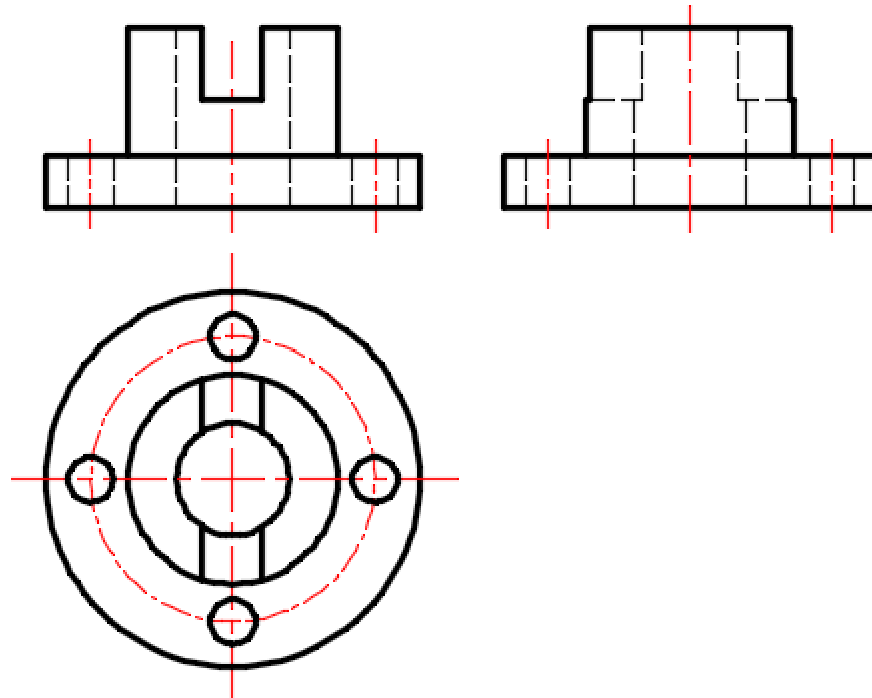
Şekil 2.41.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.41.C Temel görünüşlerin elde edilişi

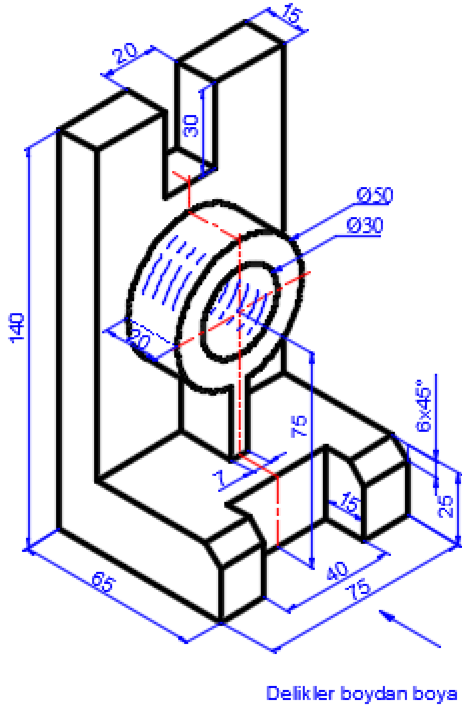


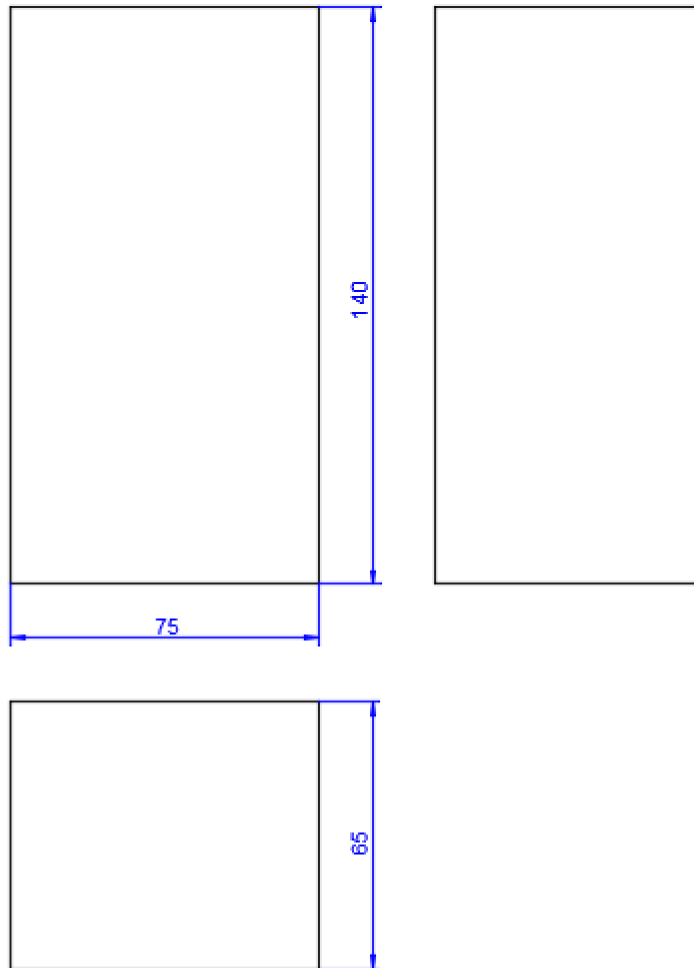
Şekil 2.41.D Temel görünüşlerin elde edilişi



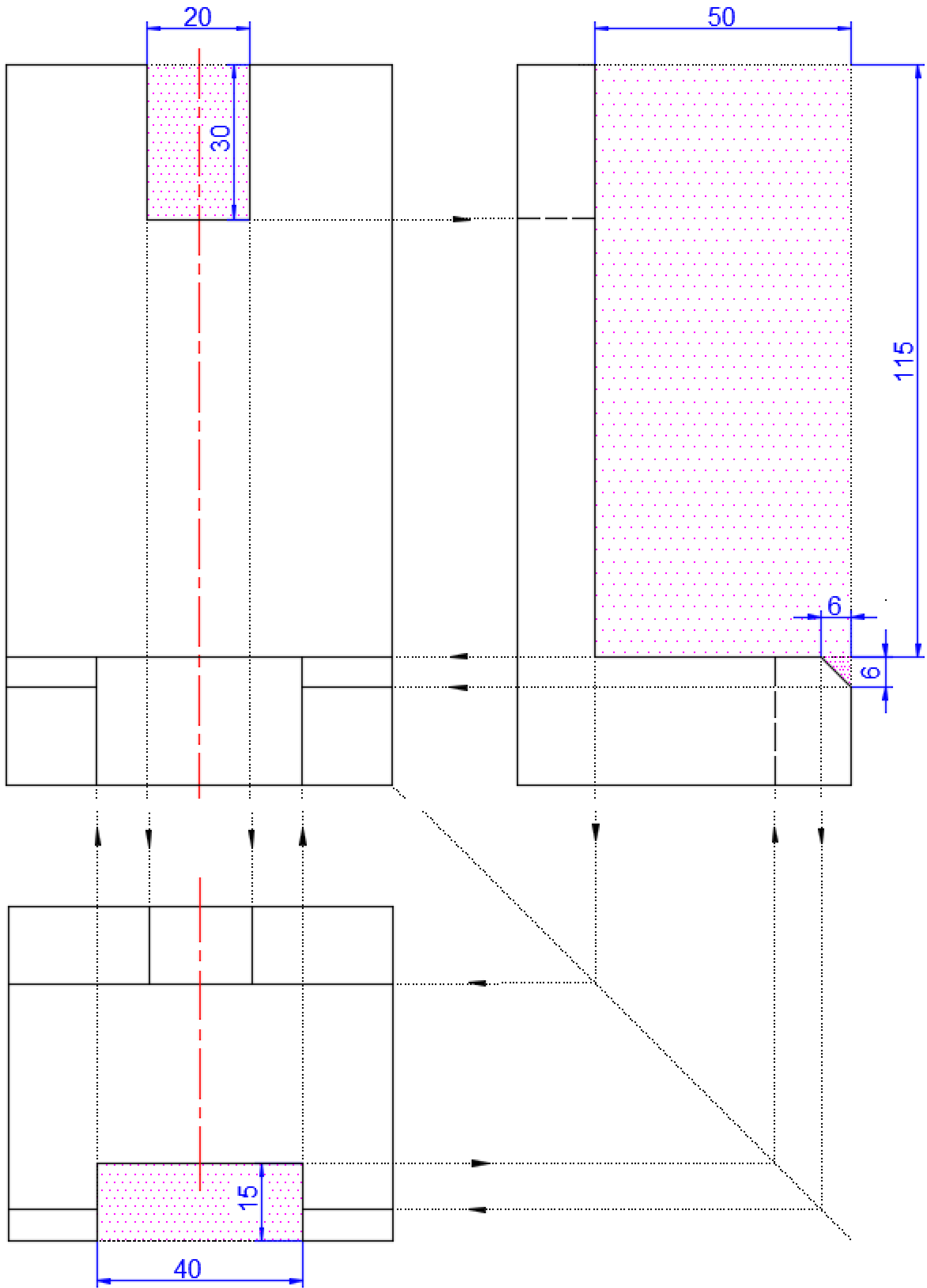
Şekil 2.41.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.42 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

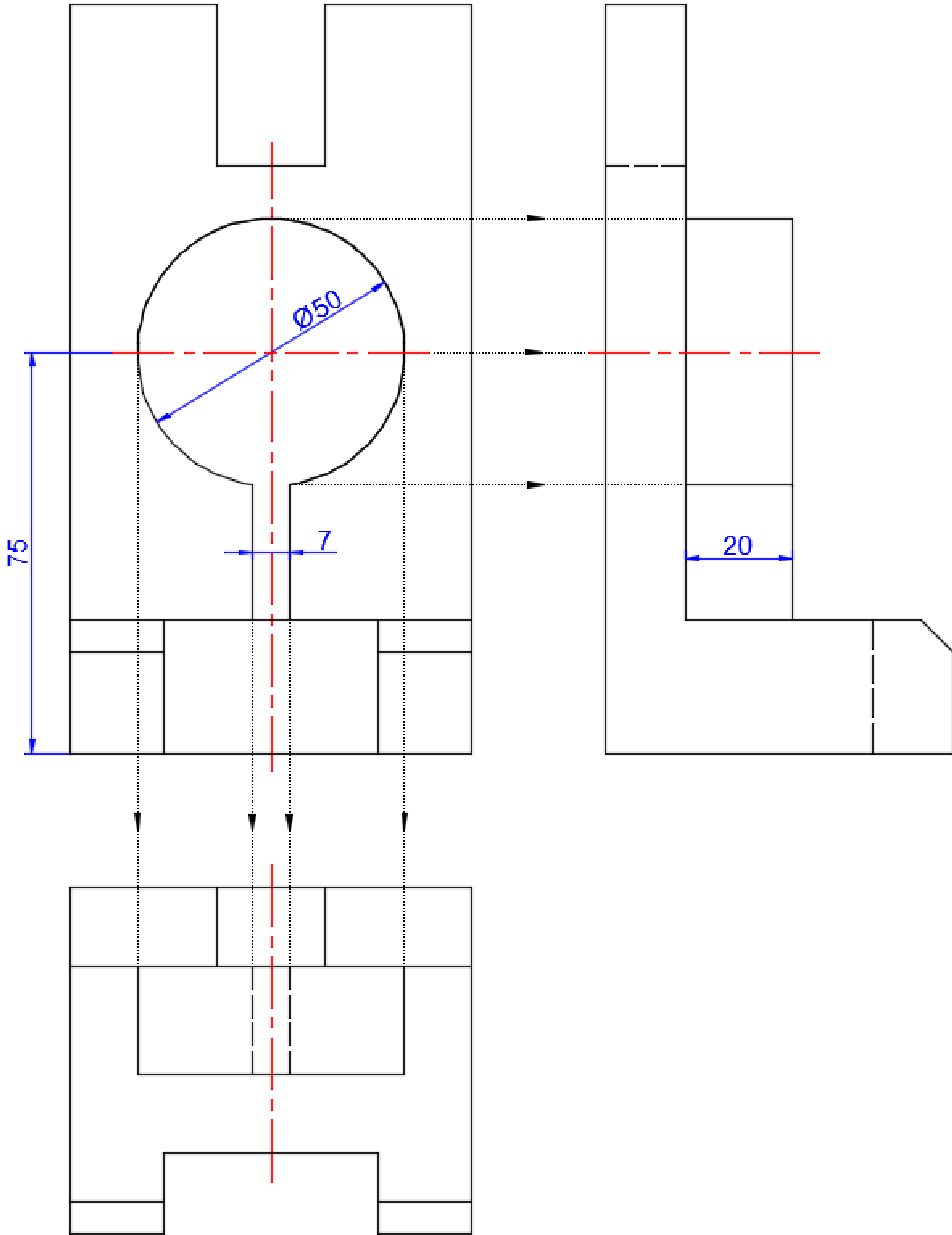




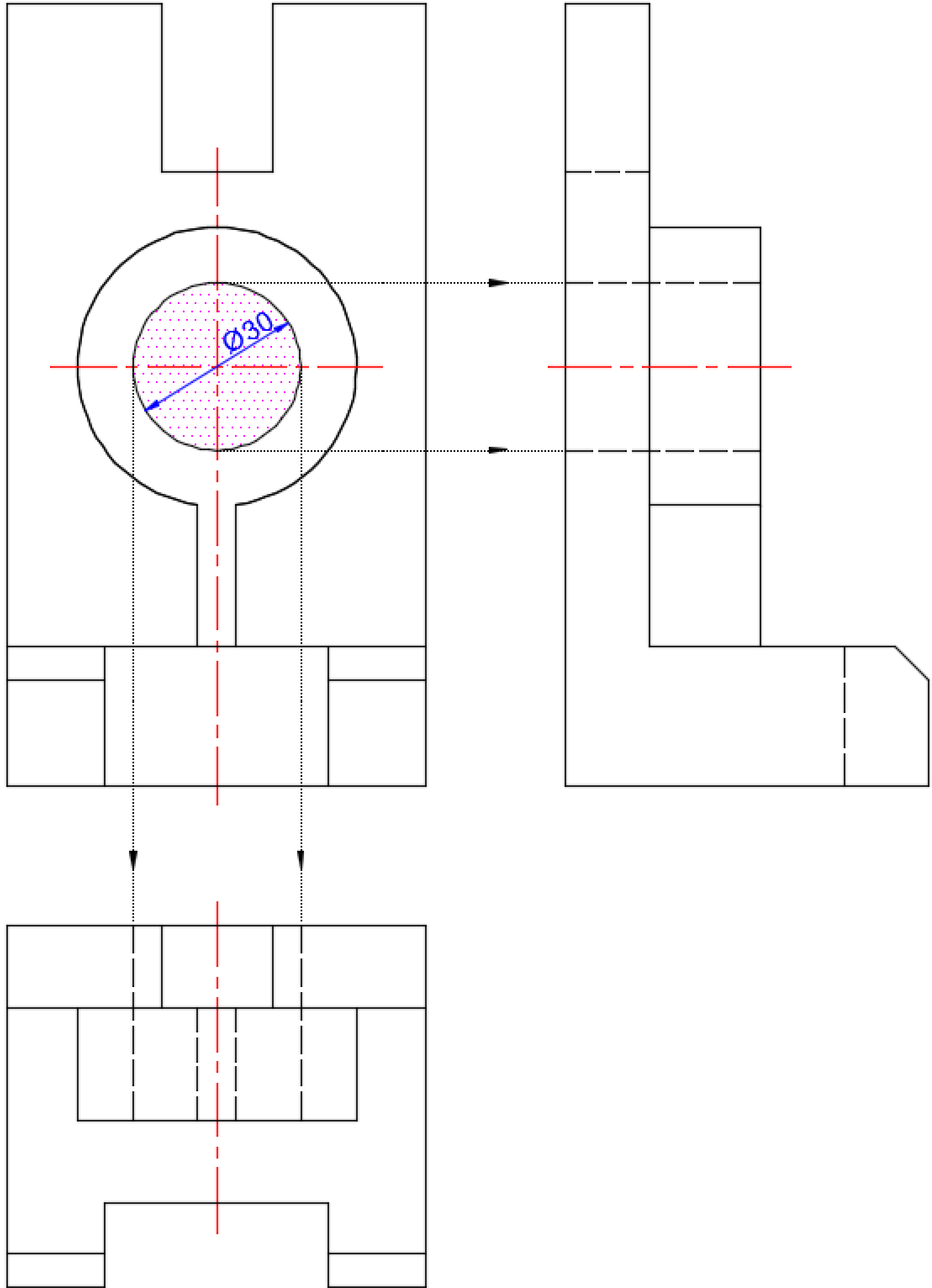
Şekil 2.42.A Temel görünüşlerin elde edilişi



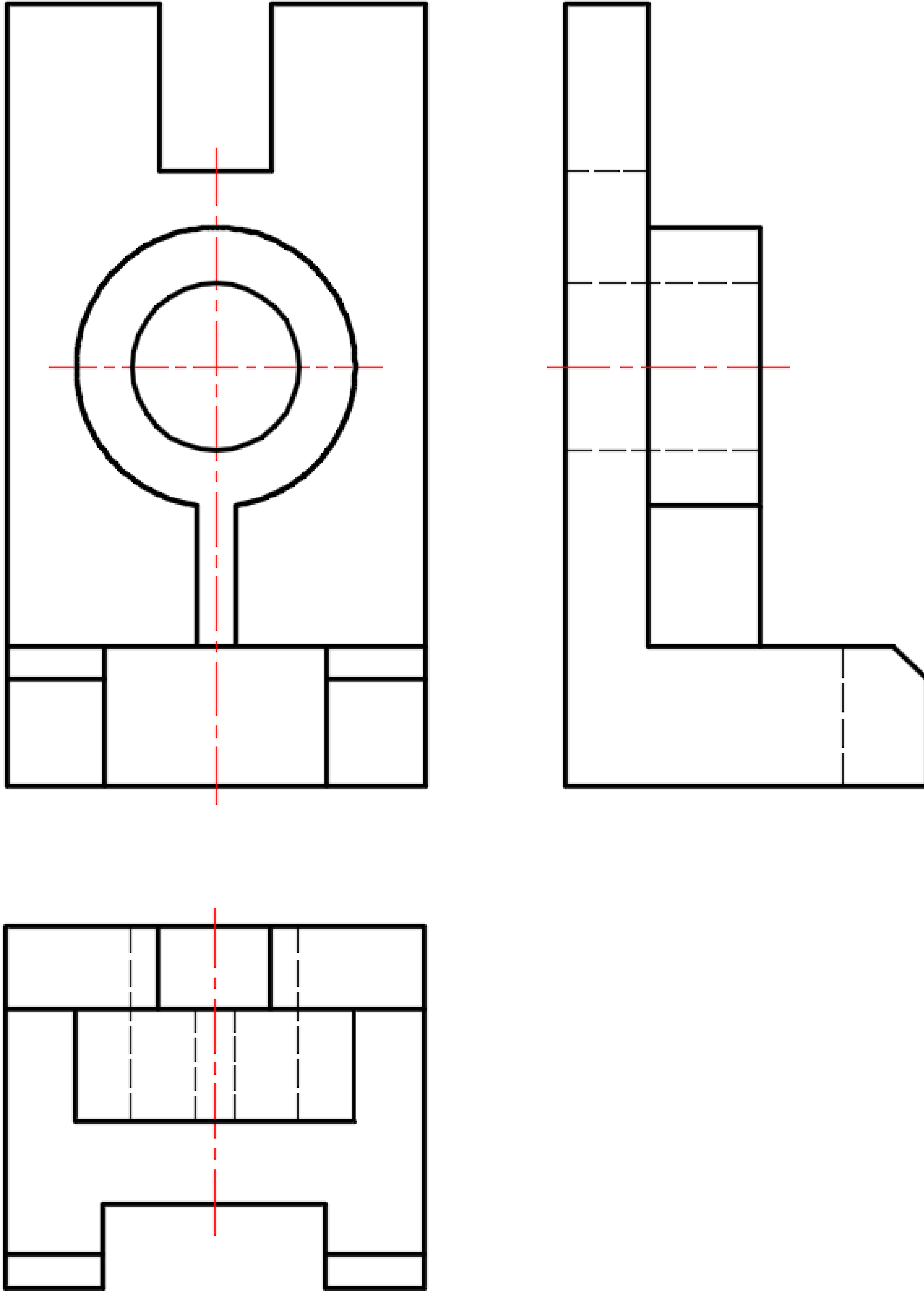
Şekil 2.42.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.42.C Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.42.D Temel görünüşlerin elde edilişi

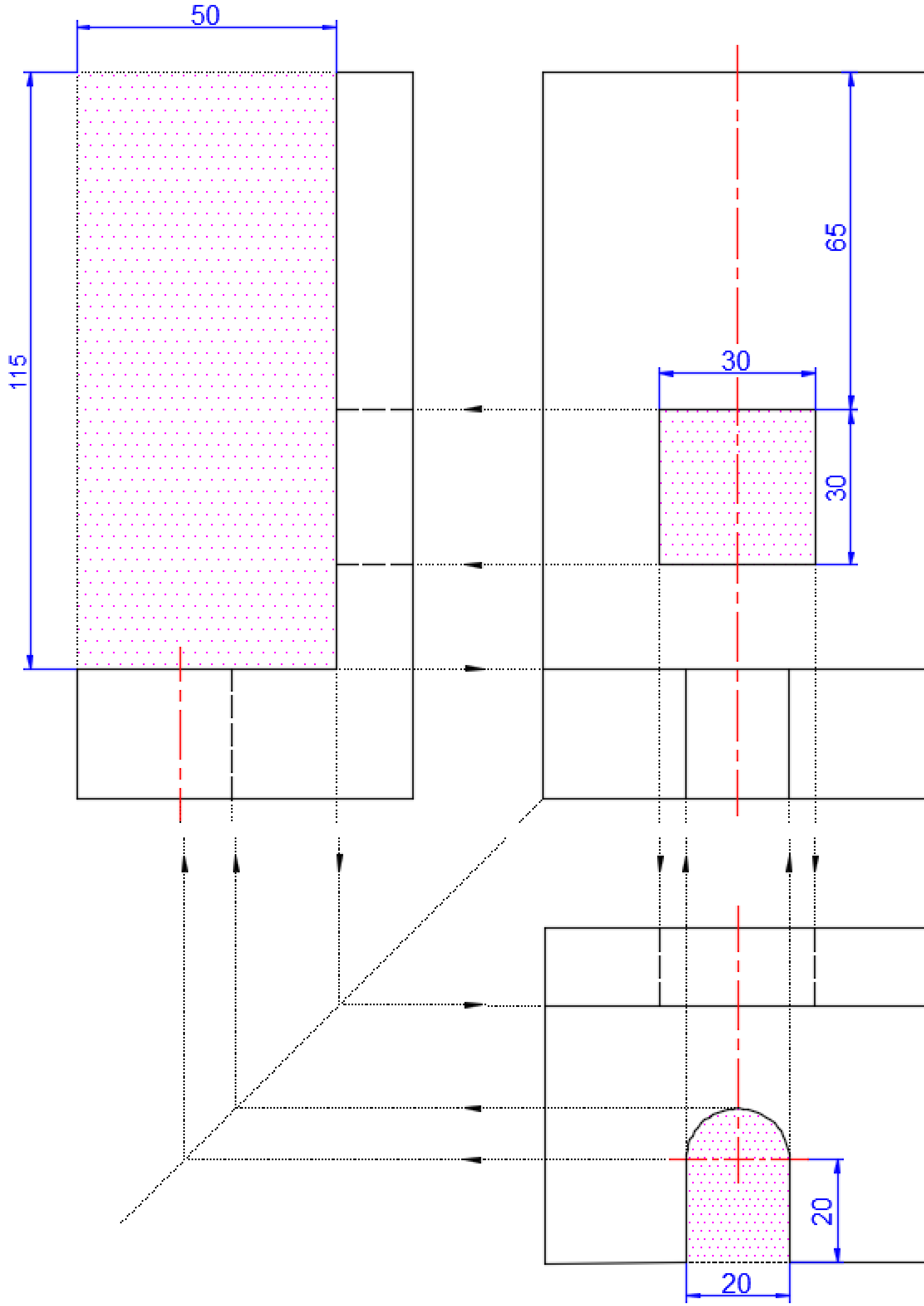


Şekil 2.42.E Temel görünüşlerin elde edilişi

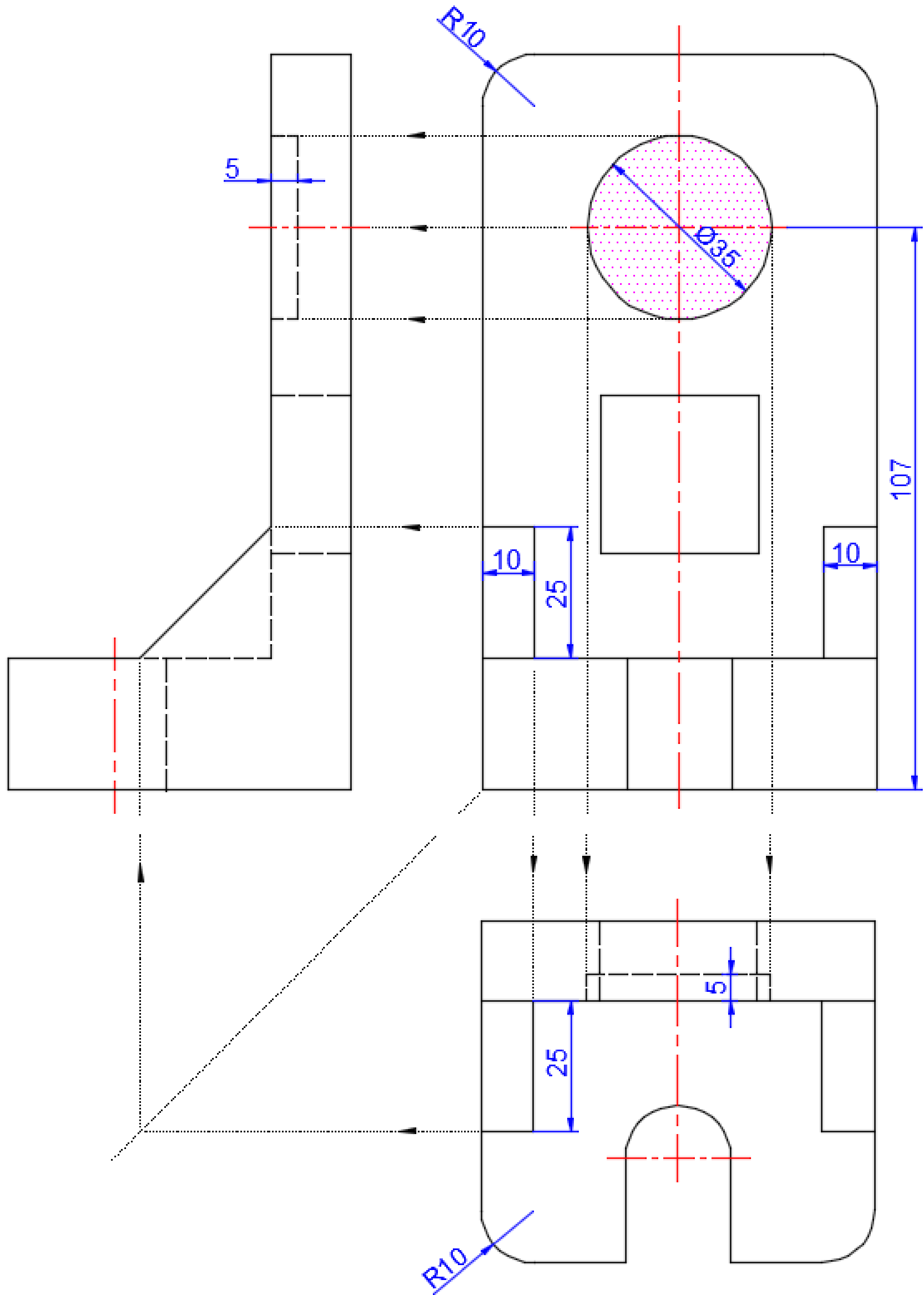
2.1.43 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

Delikler boydan boya

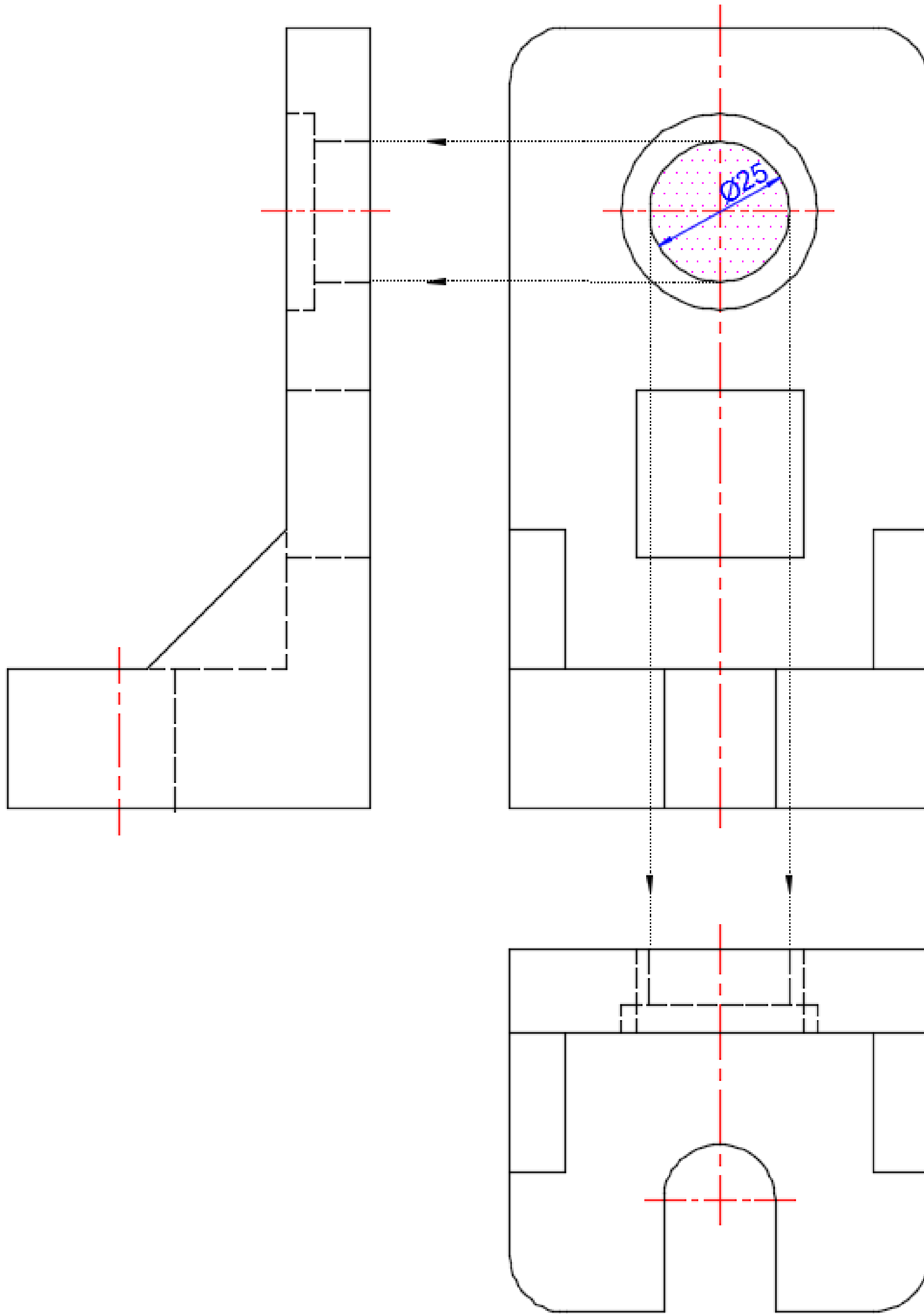
Şekil 2.43.A Temel görünüşlerin elde edilişi



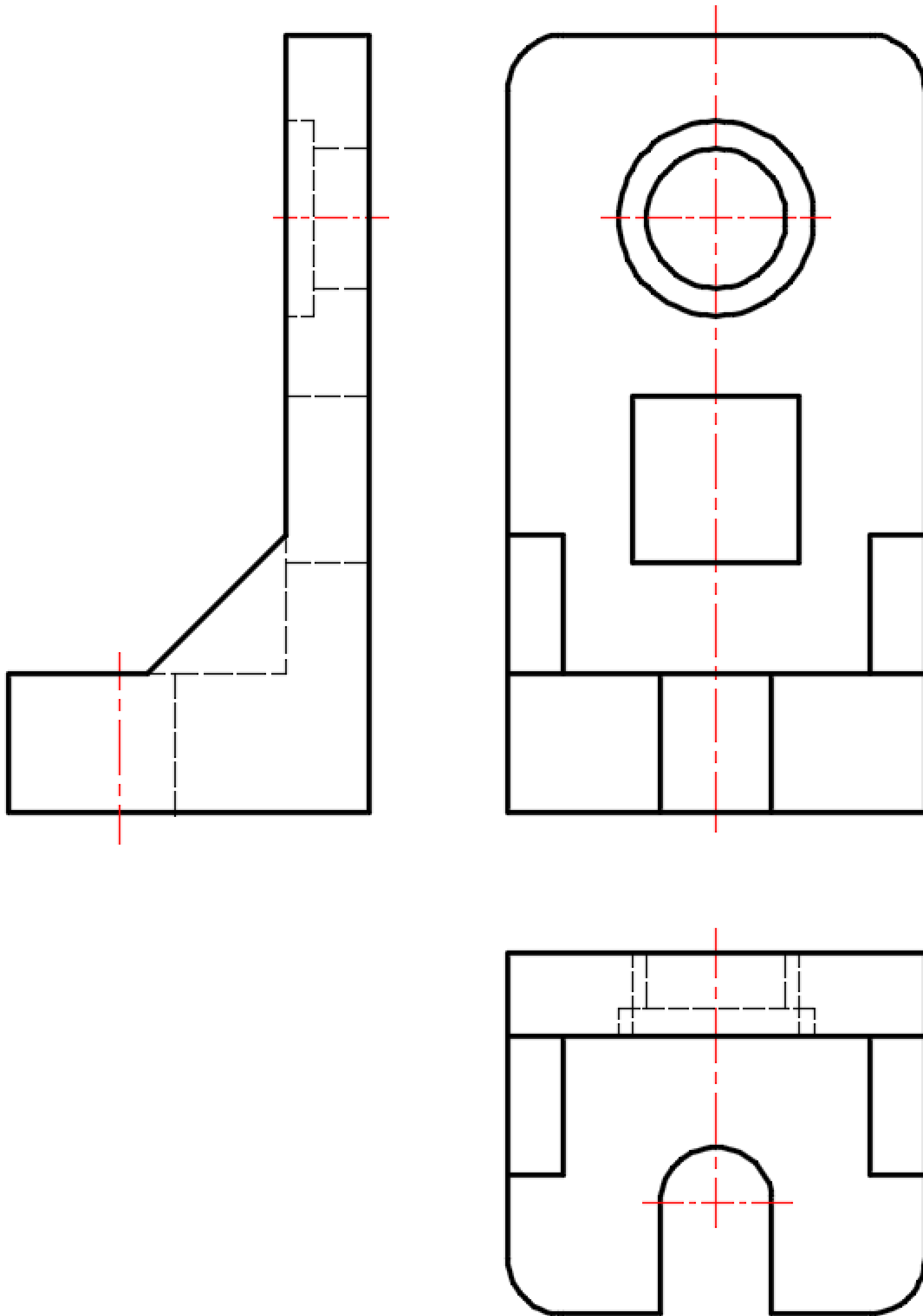
Şekil 2.43.B Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.43.C Temel görünüşlerin elde edilişi



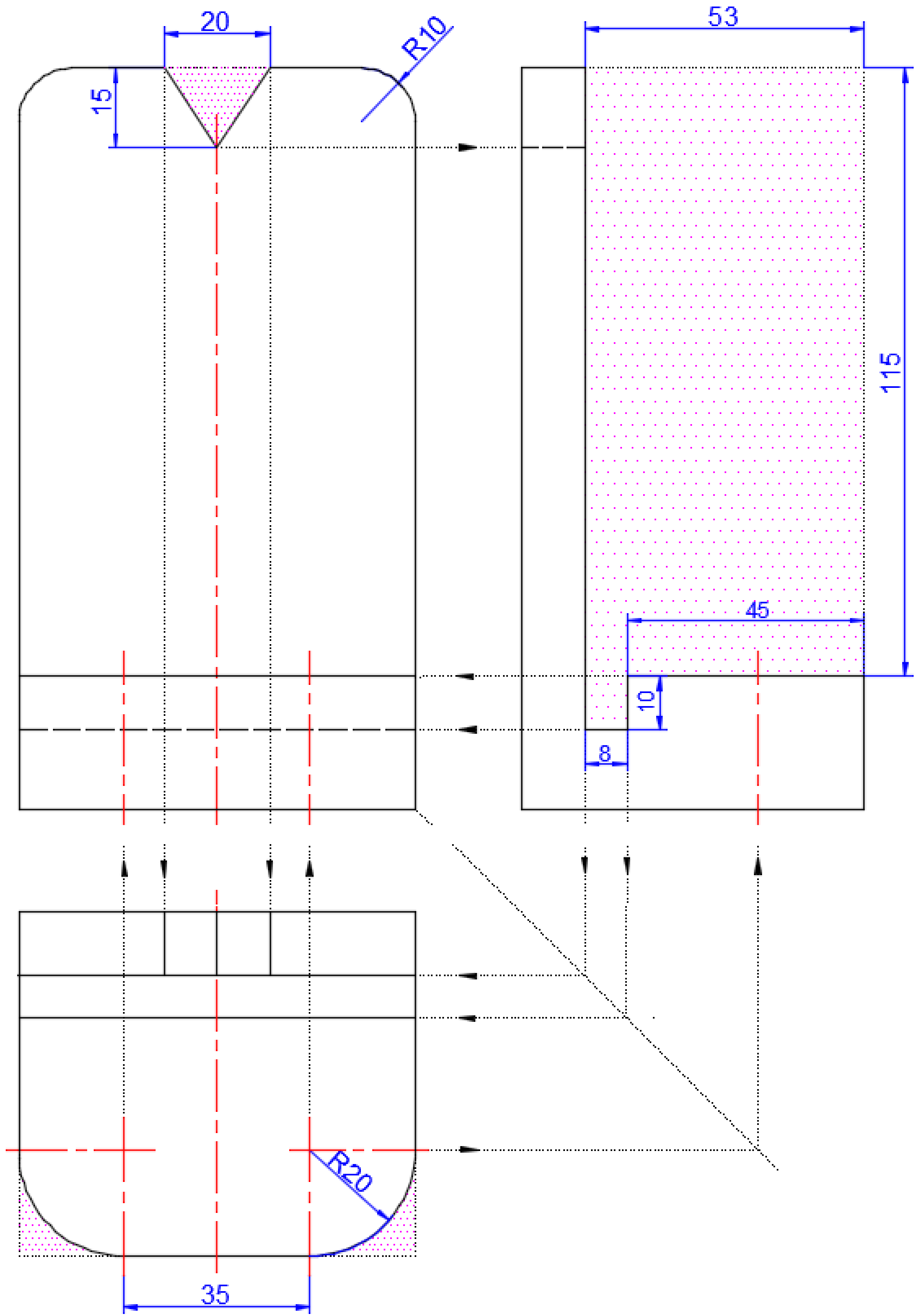
Şekil 2.43.D Temel görünüşlerin elde edilişi



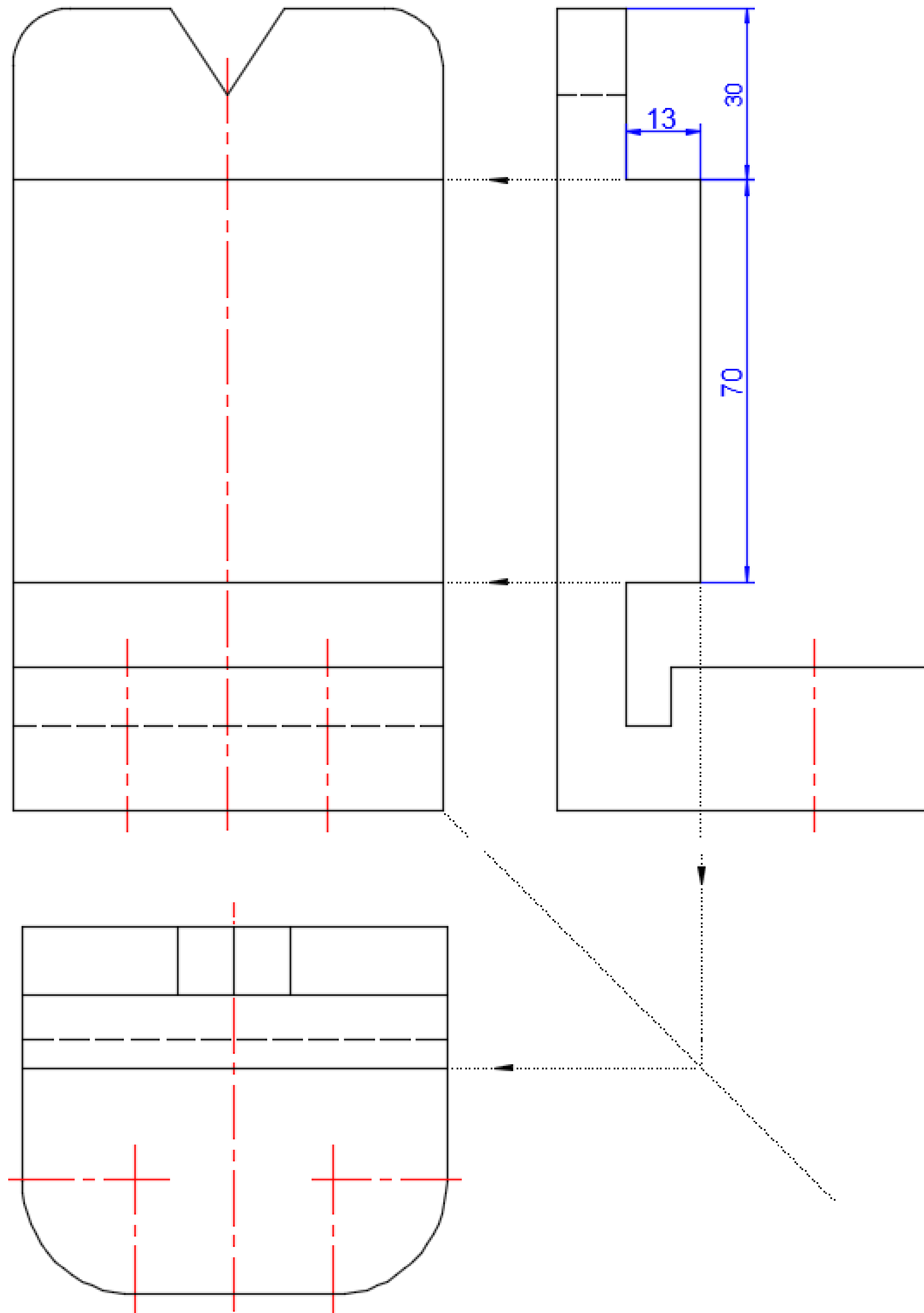
Şekil 2.43.E Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.44 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

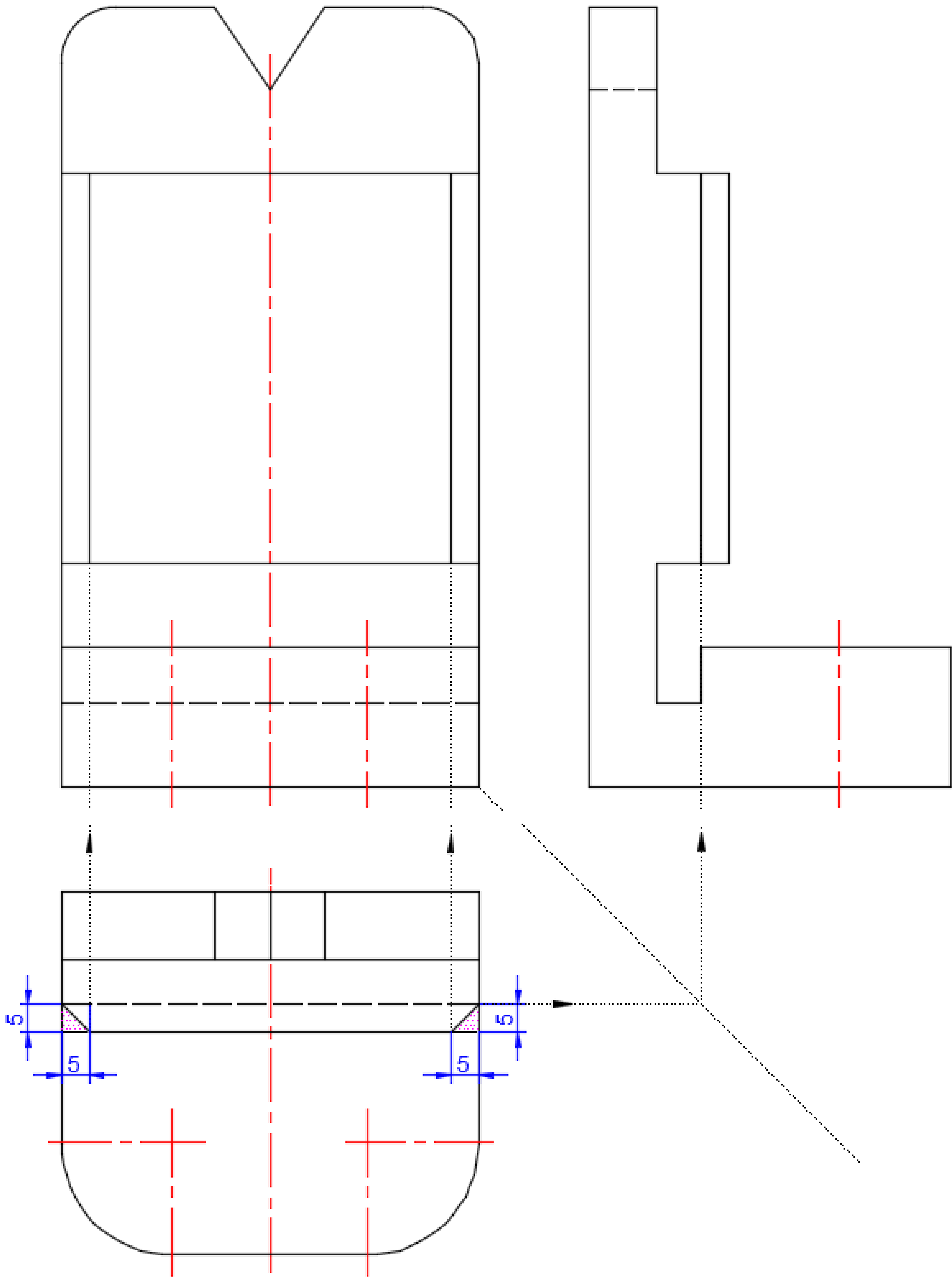
Şekil 2.44.A Temel görünüşlerin elde edilişi



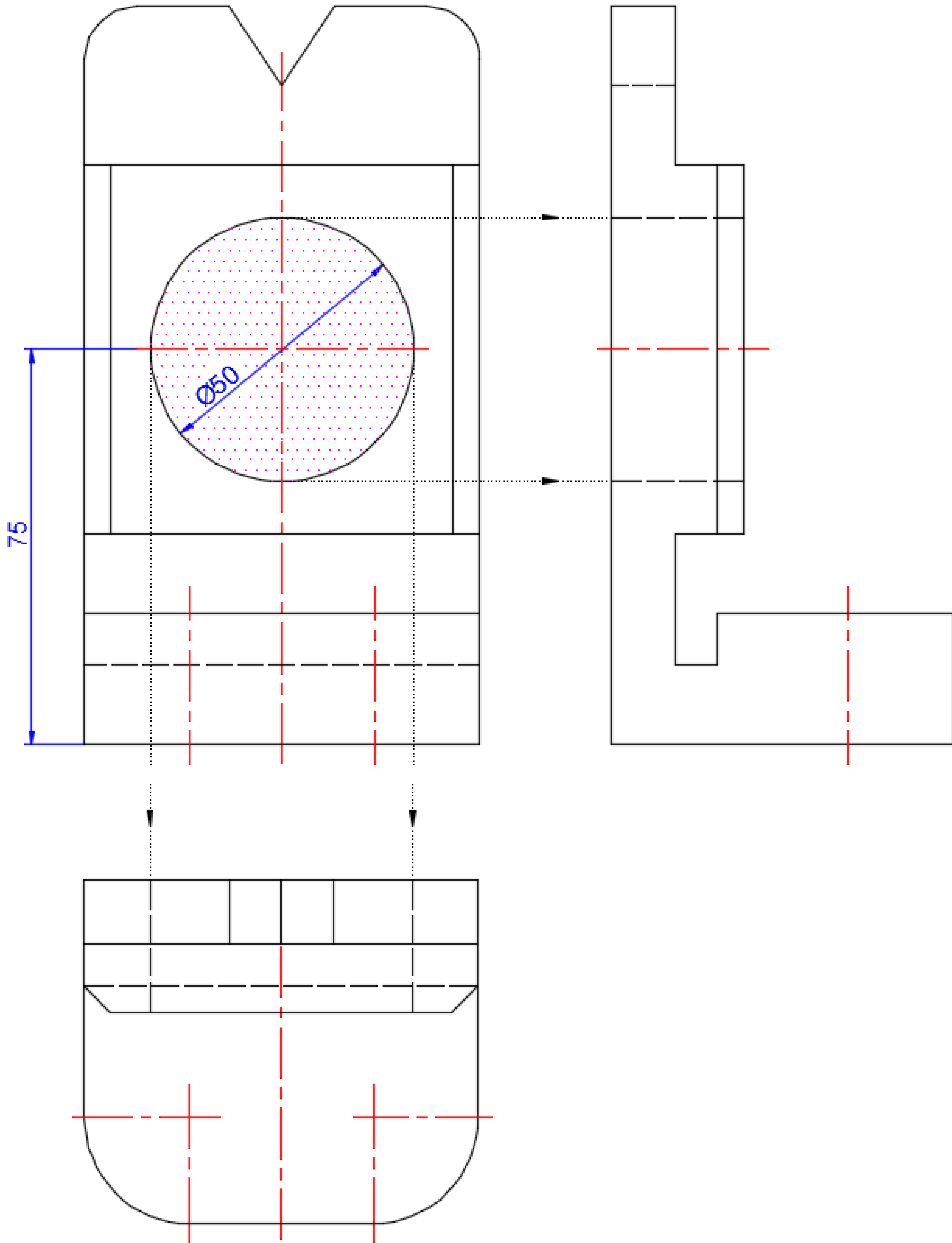
Şekil 2.44.B Temel görünüşlerin elde edilişi



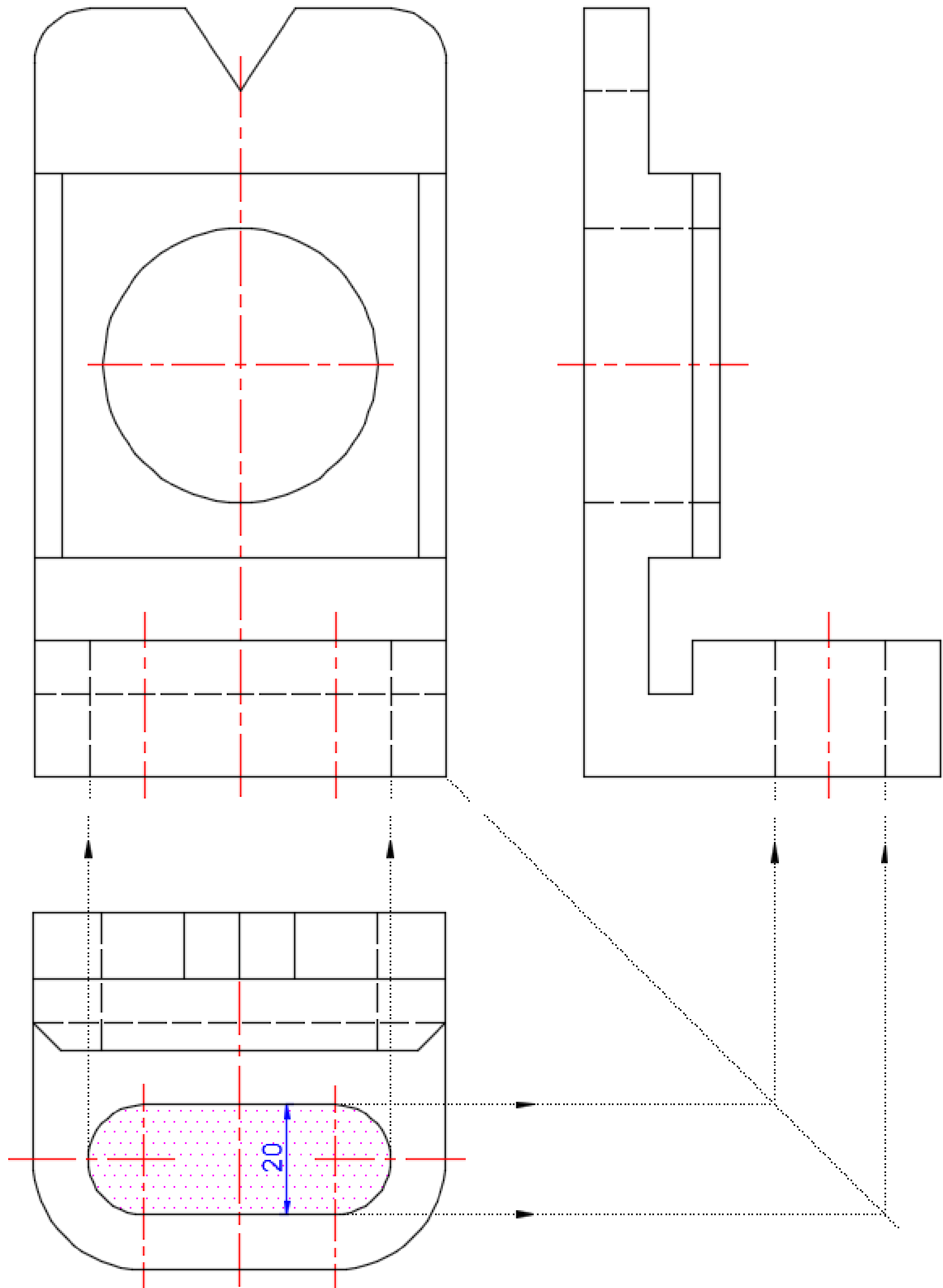
Şekil 2.44.C Temel görünüşlerin elde edilişi



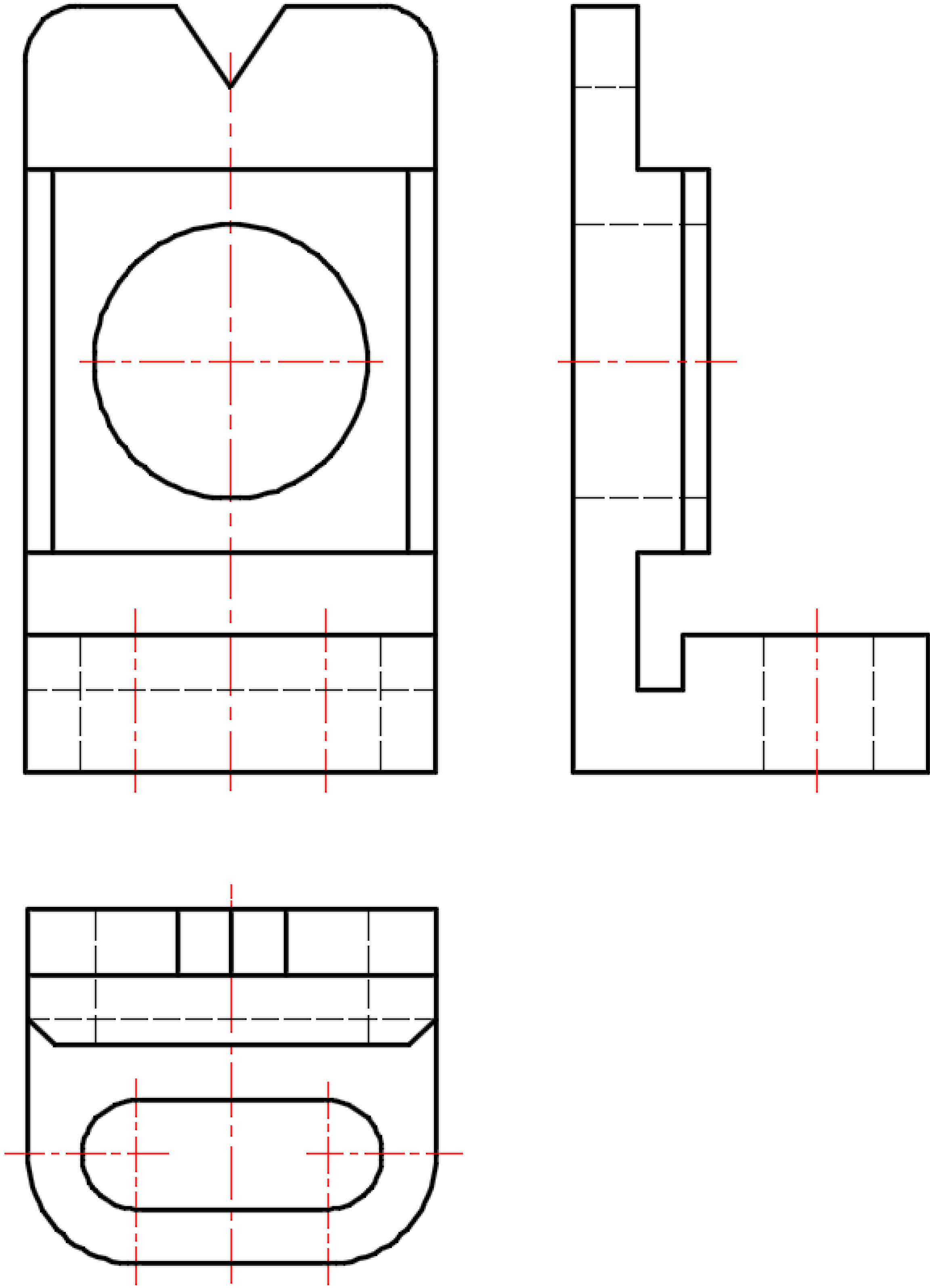
Şekil 2.44.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.44.E Temel görünüşlerin elde edilişi

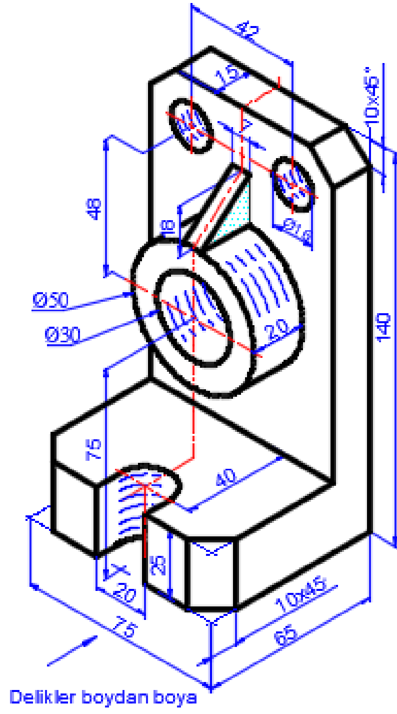


Şekil 2.44.F Temel görünüşlerin elde edilişi

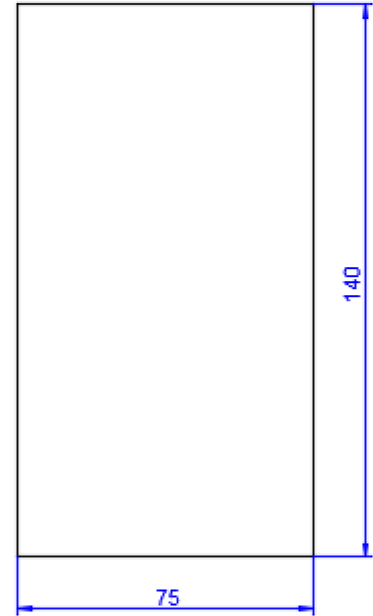


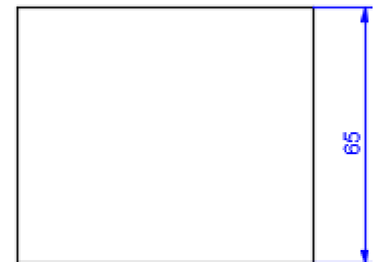
Şekil 2.44.G Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.45 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

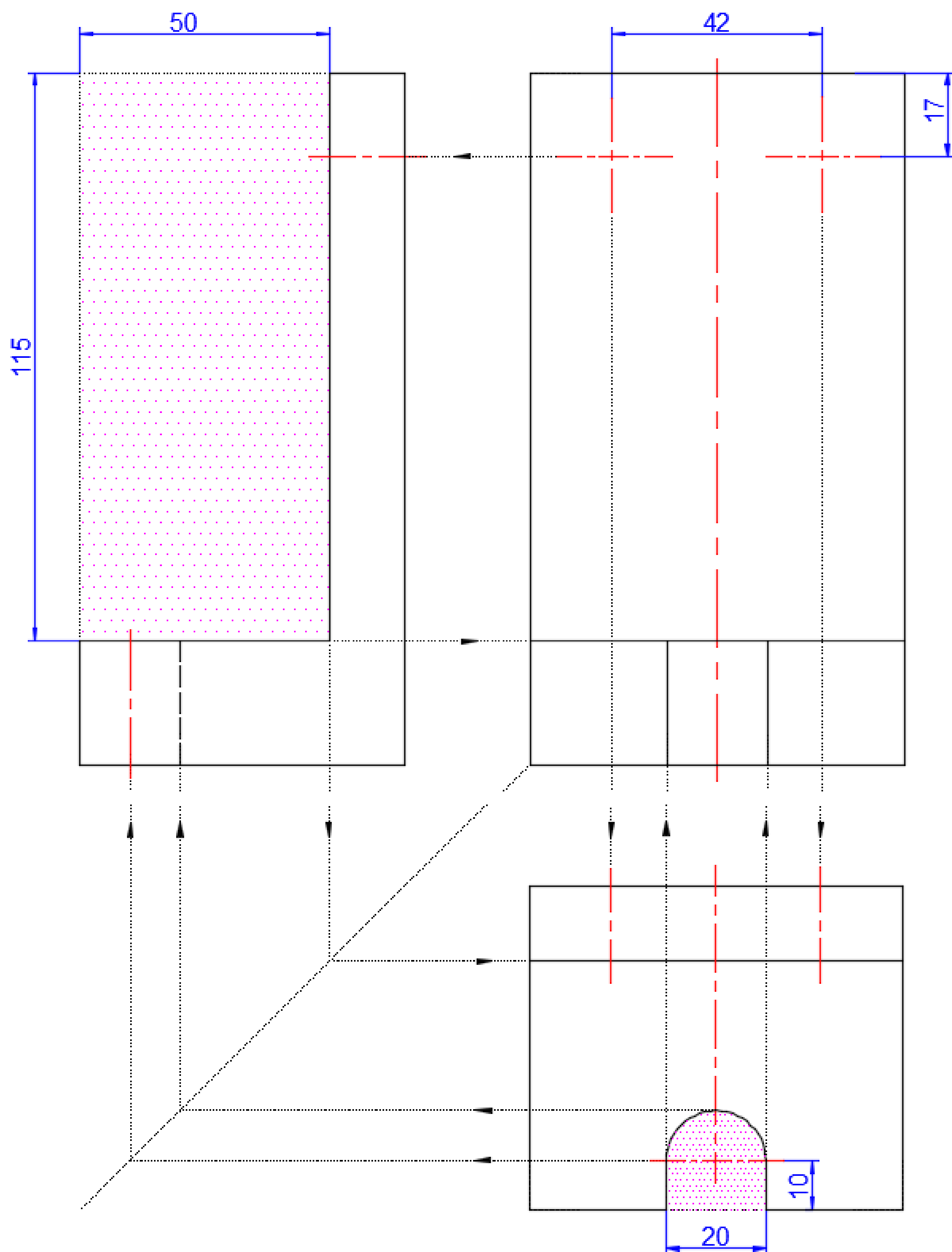




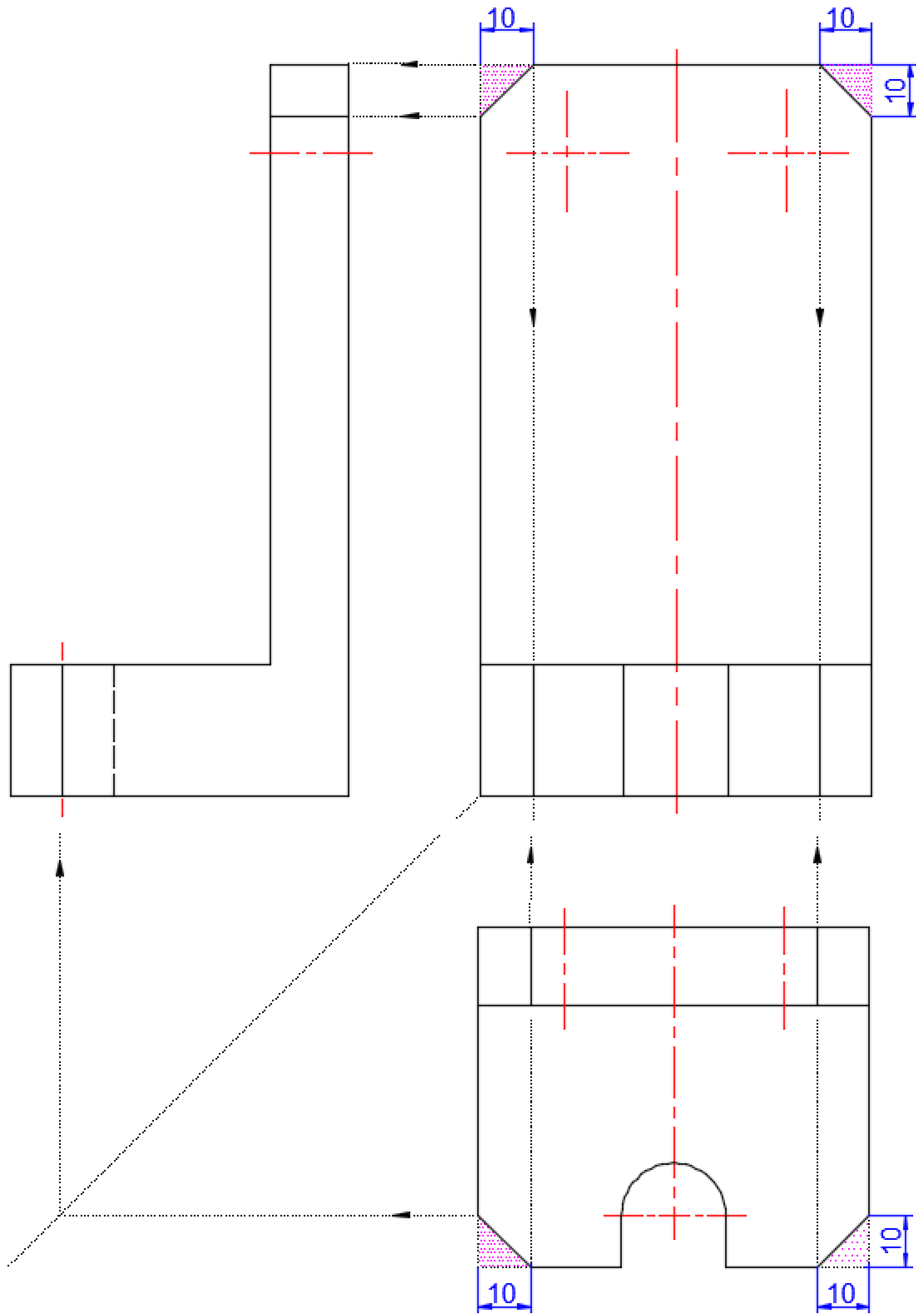




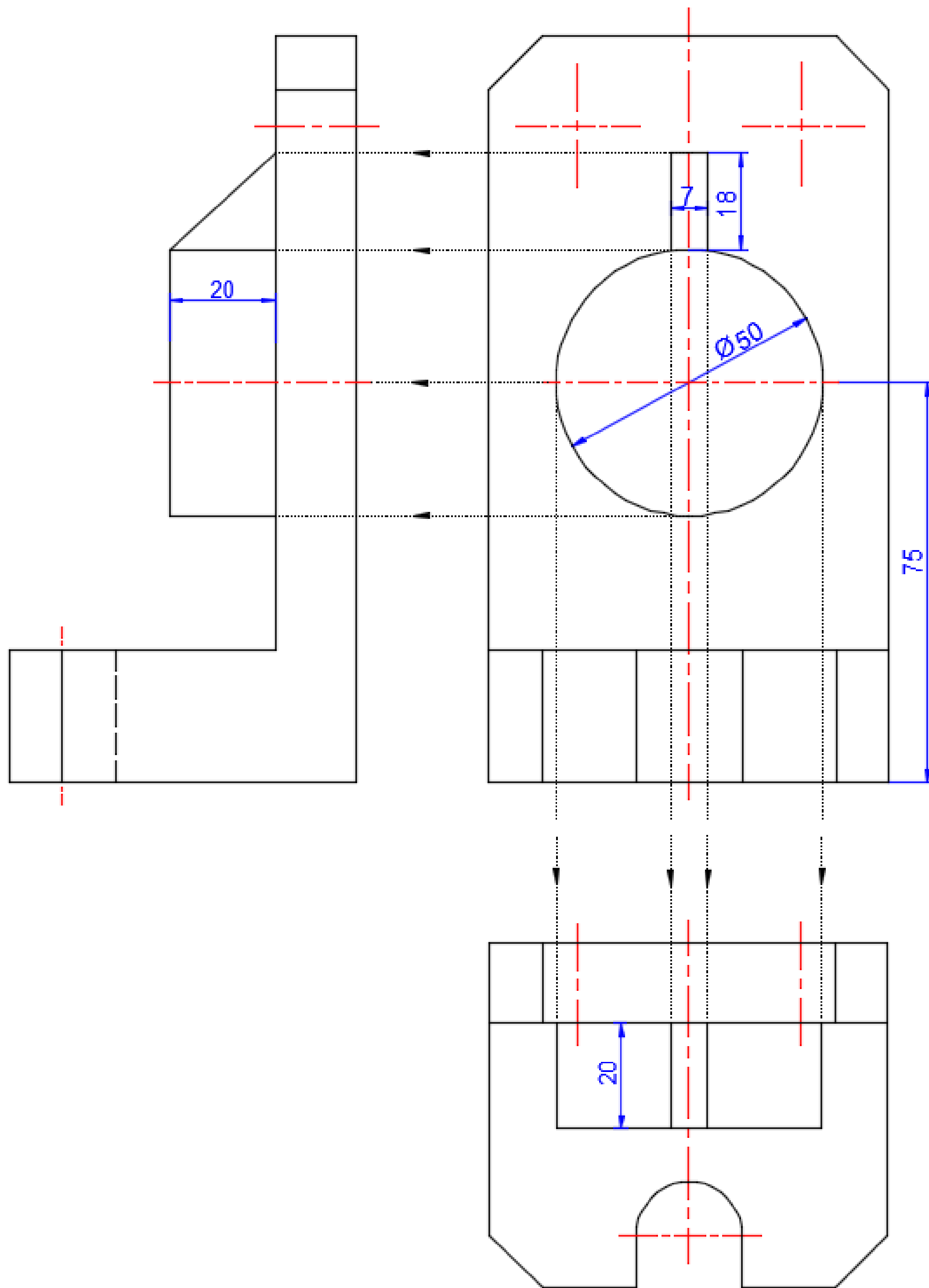
Şekil 2.45.A Temel görünüşlerin elde edilişi



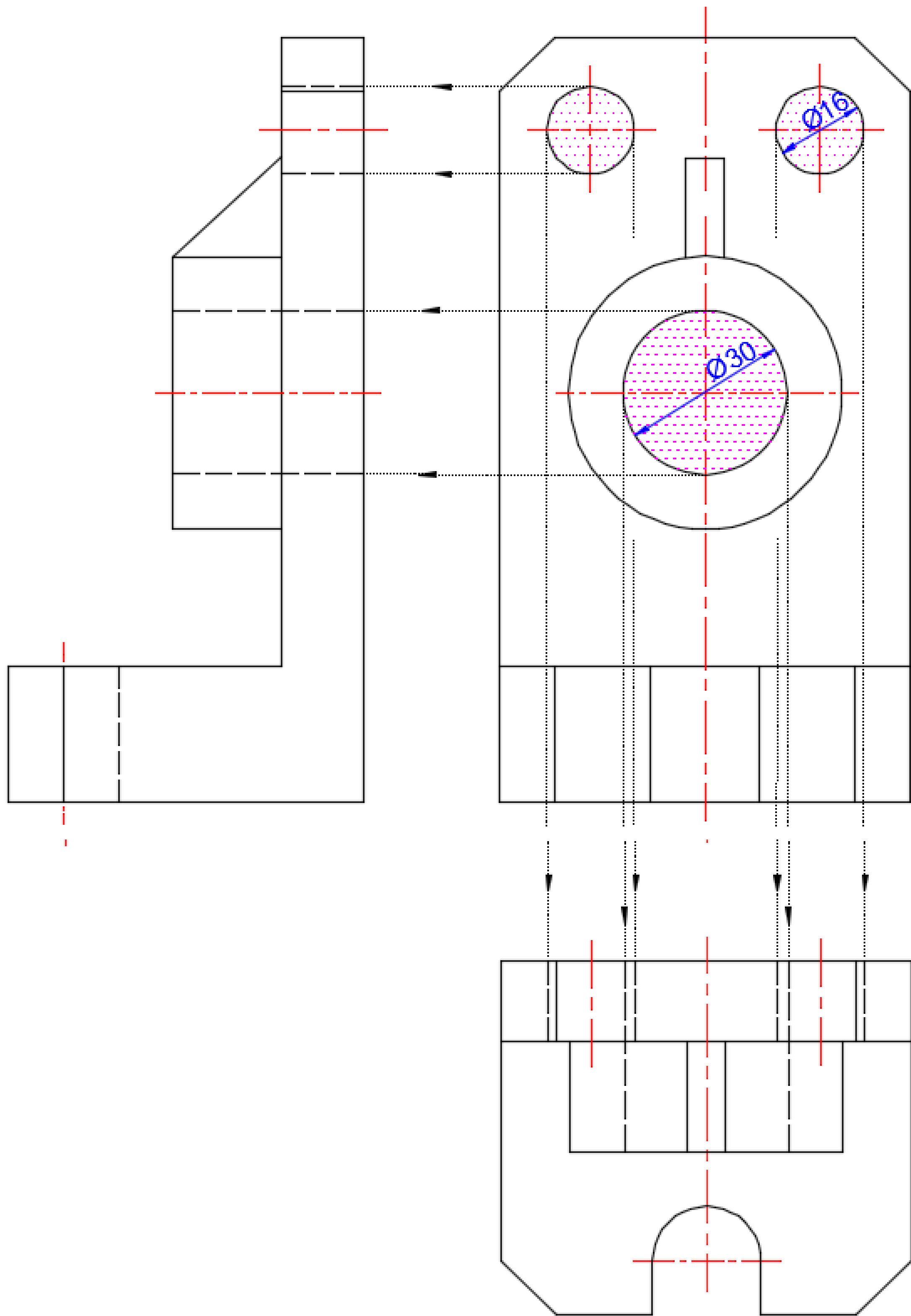
Şekil 2.45.B Temel görünüşlerin elde edilişi



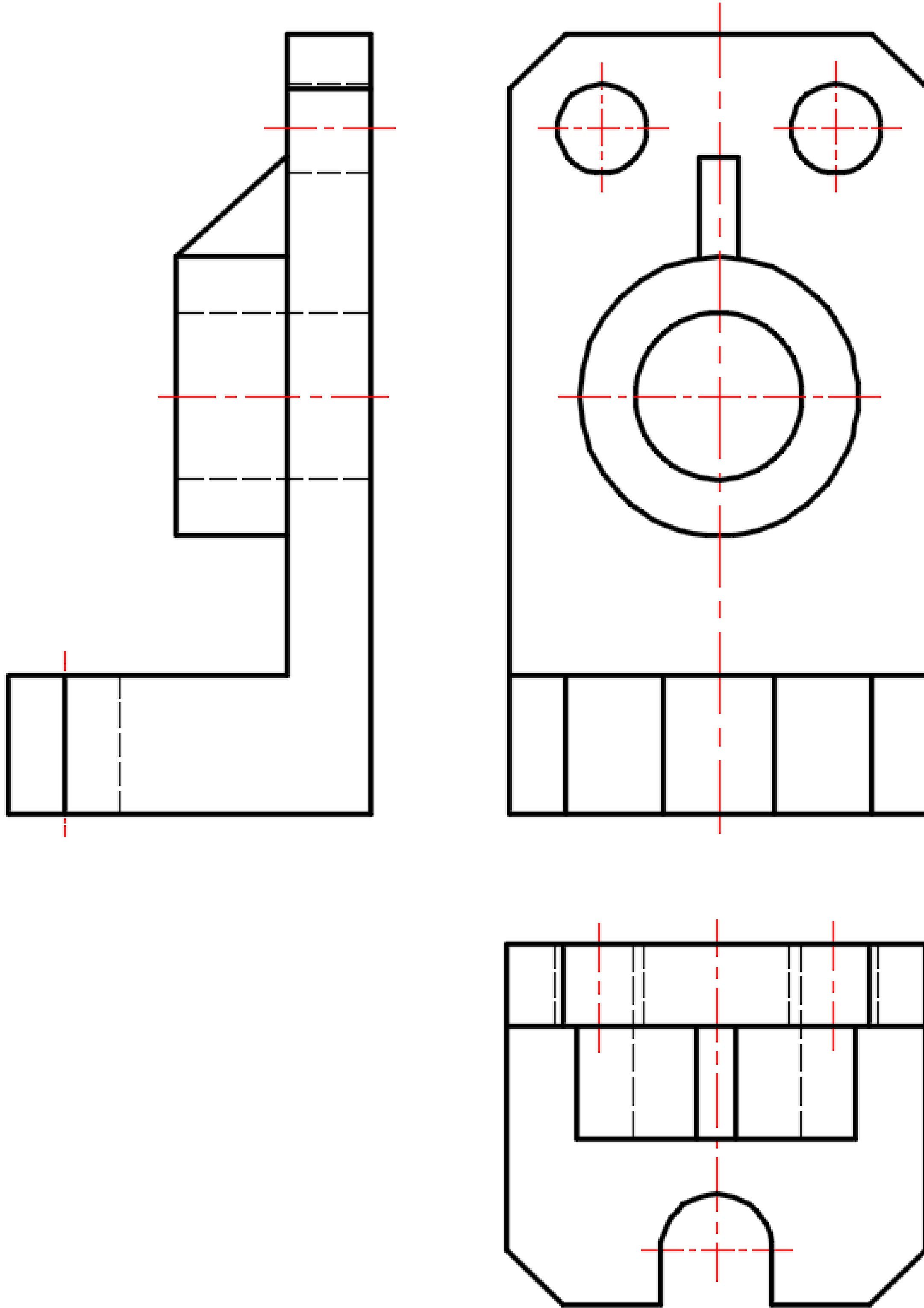
Şekil 2.45.C Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.45.D Temel görünüşlerin elde edilişi

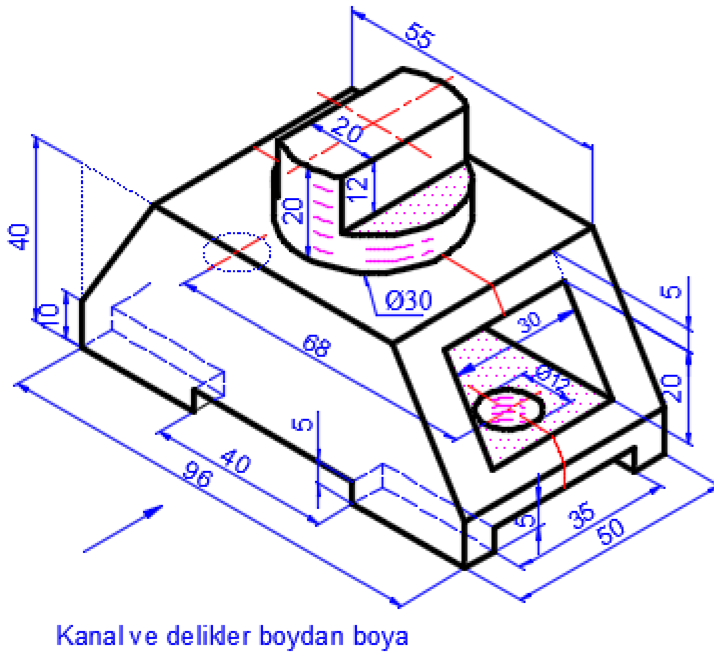


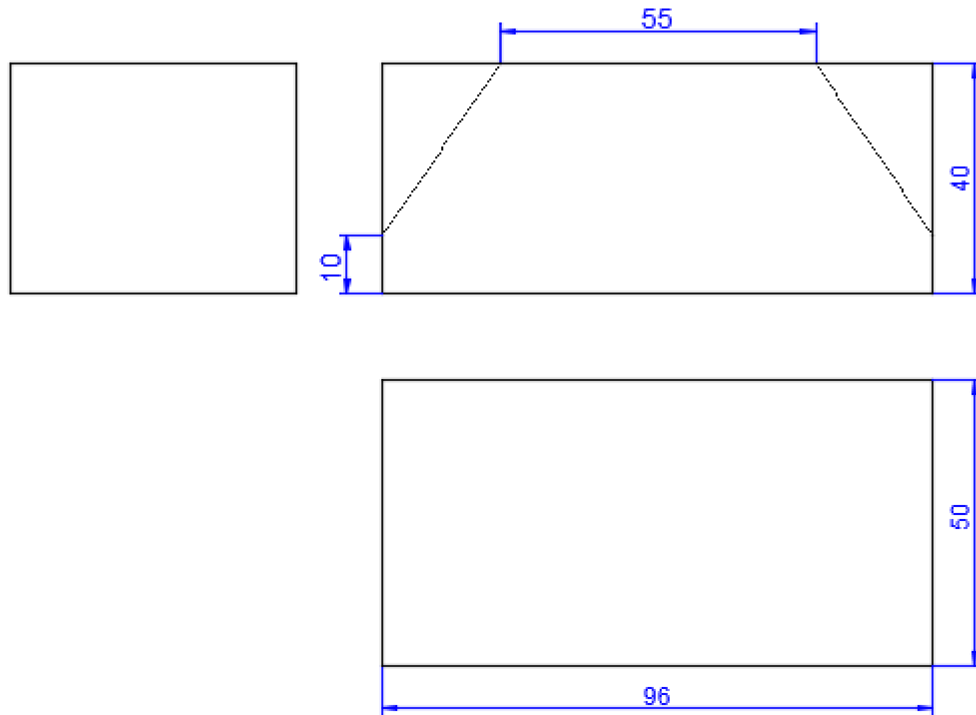
Şekil 2.45.E Temel görünüşlerin elde edilişi



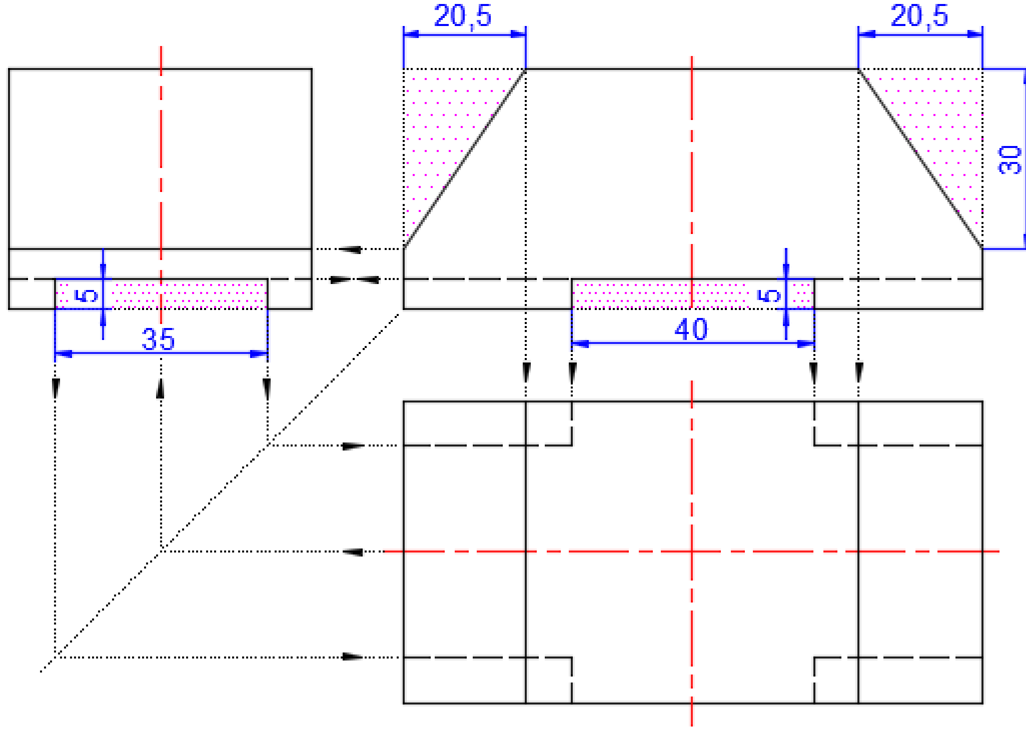
Şekil 2.45.F Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.46 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

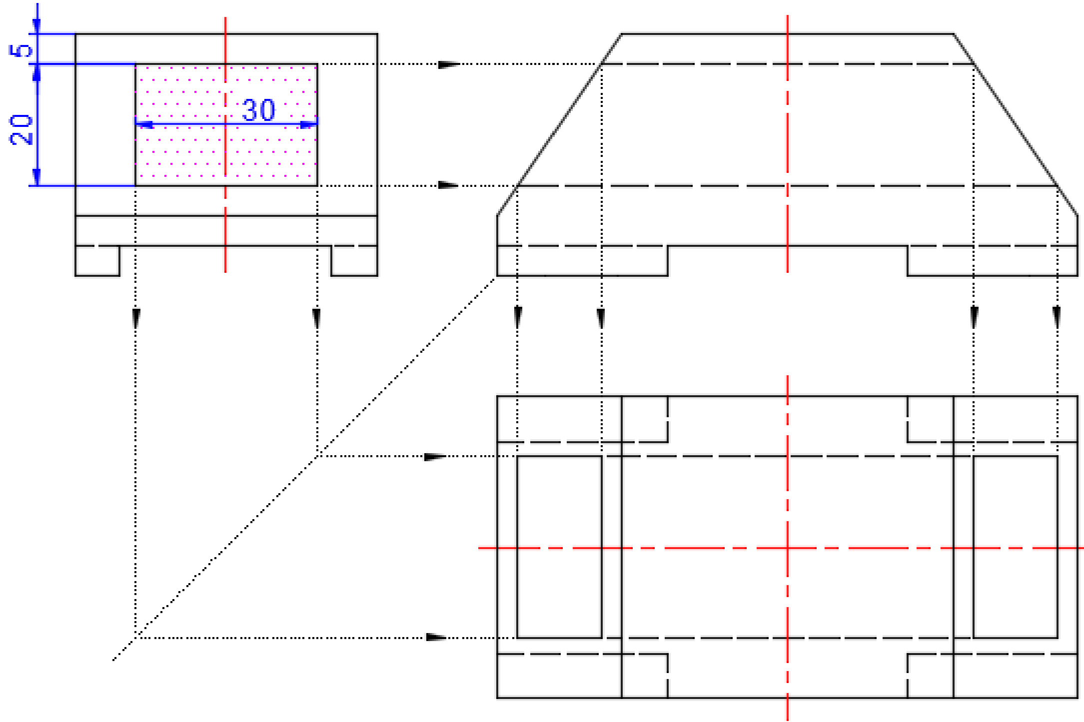




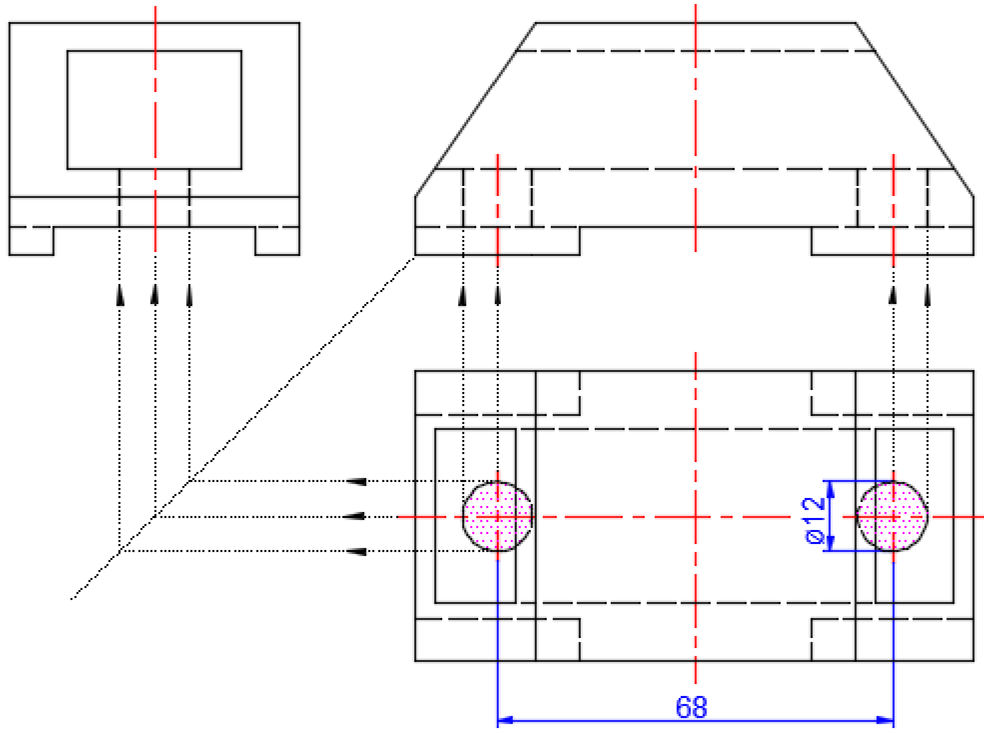
Şekil 2.46.A Temel görünüşlerin elde edilişi



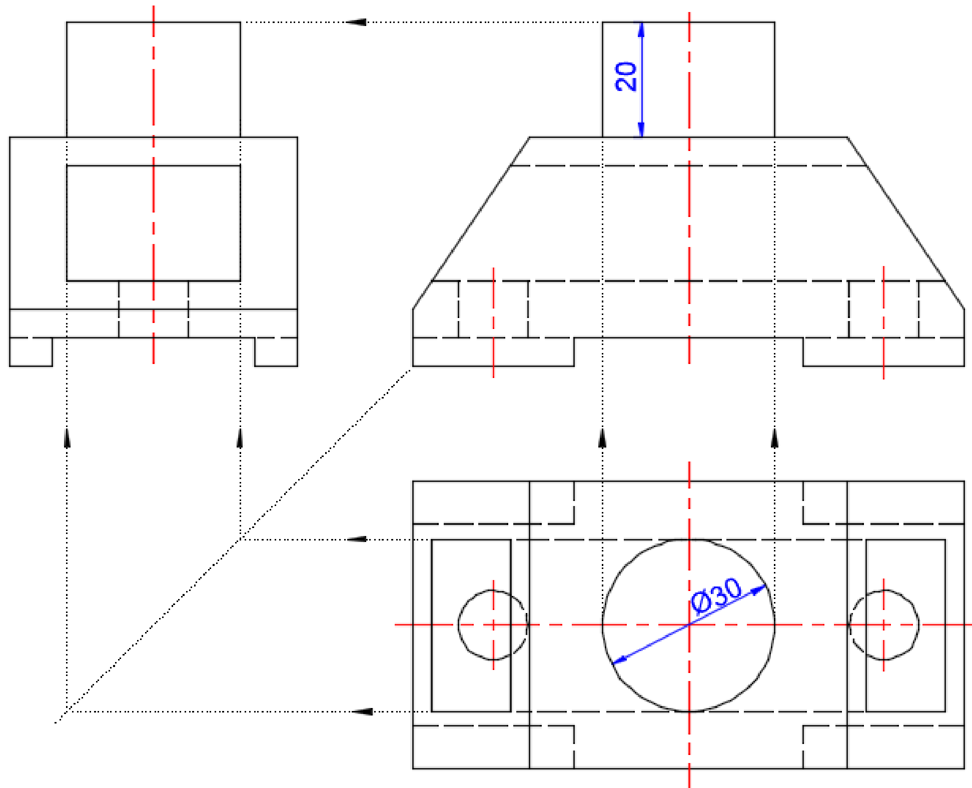
Şekil 2.46.B Temel görünüşlerin elde edilişi



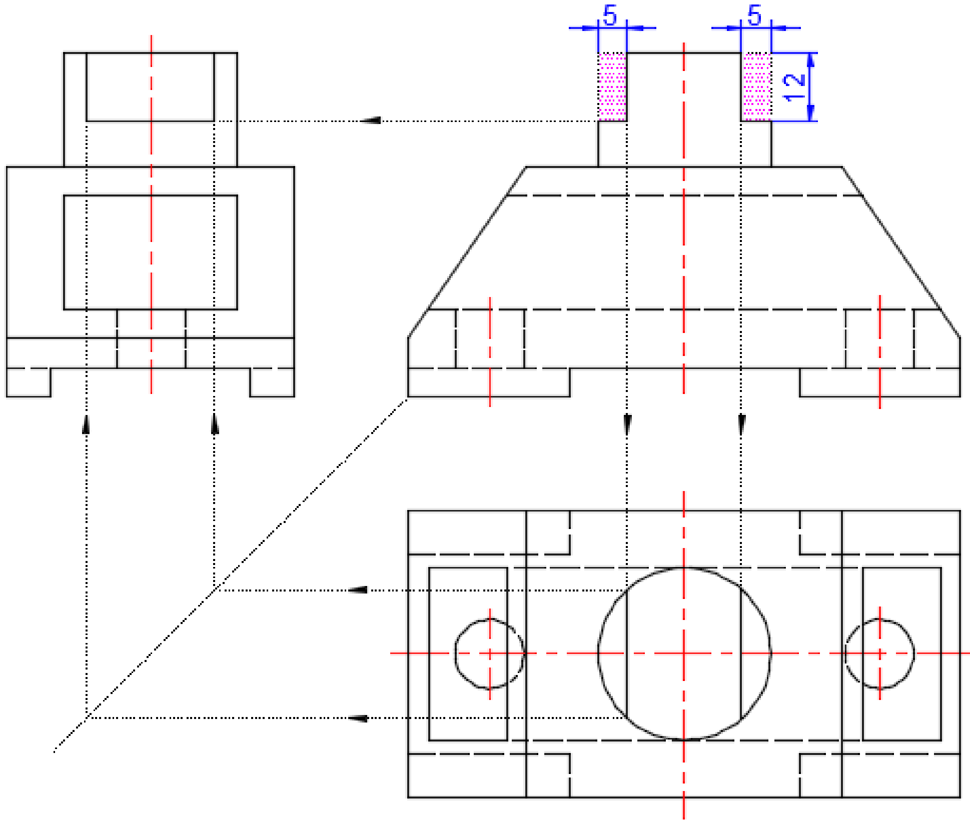
Şekil 2.46.C Temel görünüşlerin elde edilişi



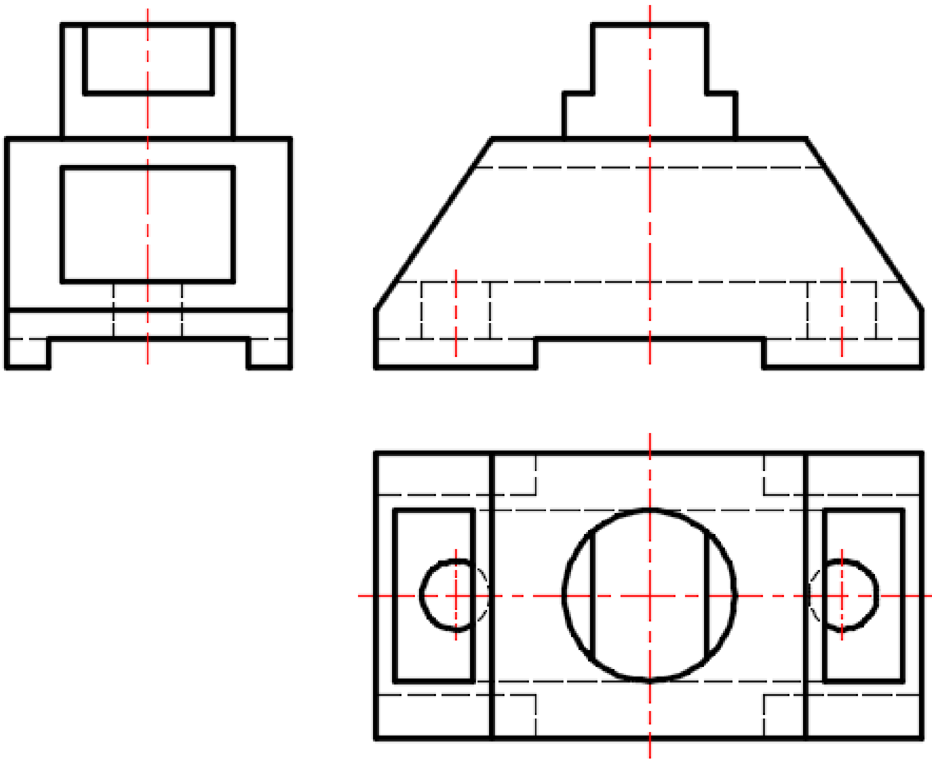
Şekil 2.46.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.46.E Temel görünüşlerin elde edilişi



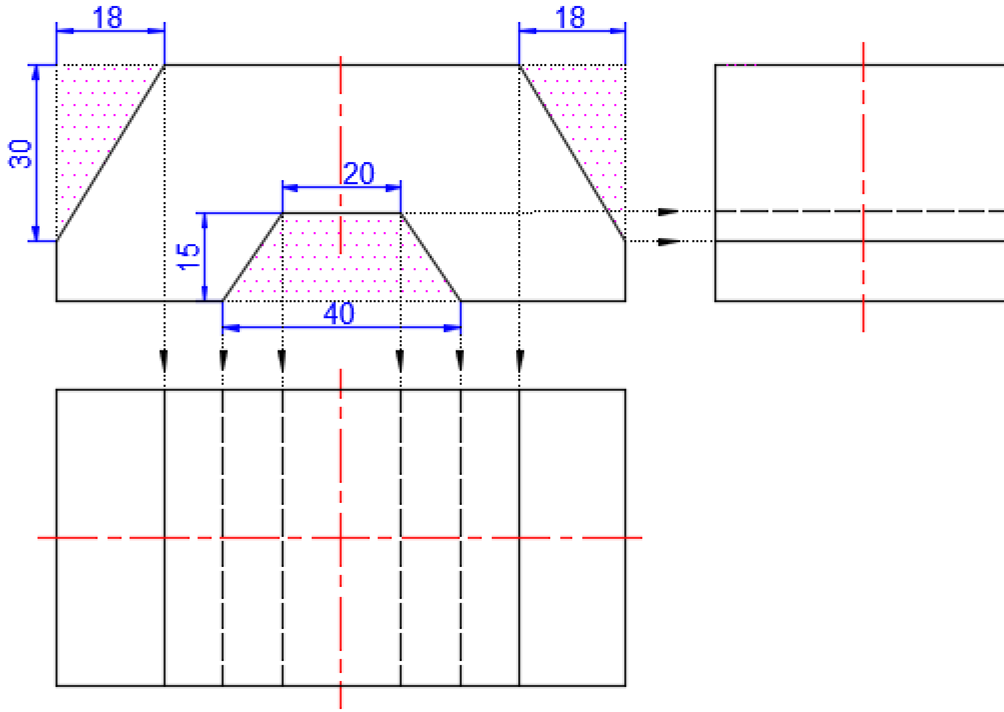
Şekil 2.46.F Temel görünüşlerin elde edilişi



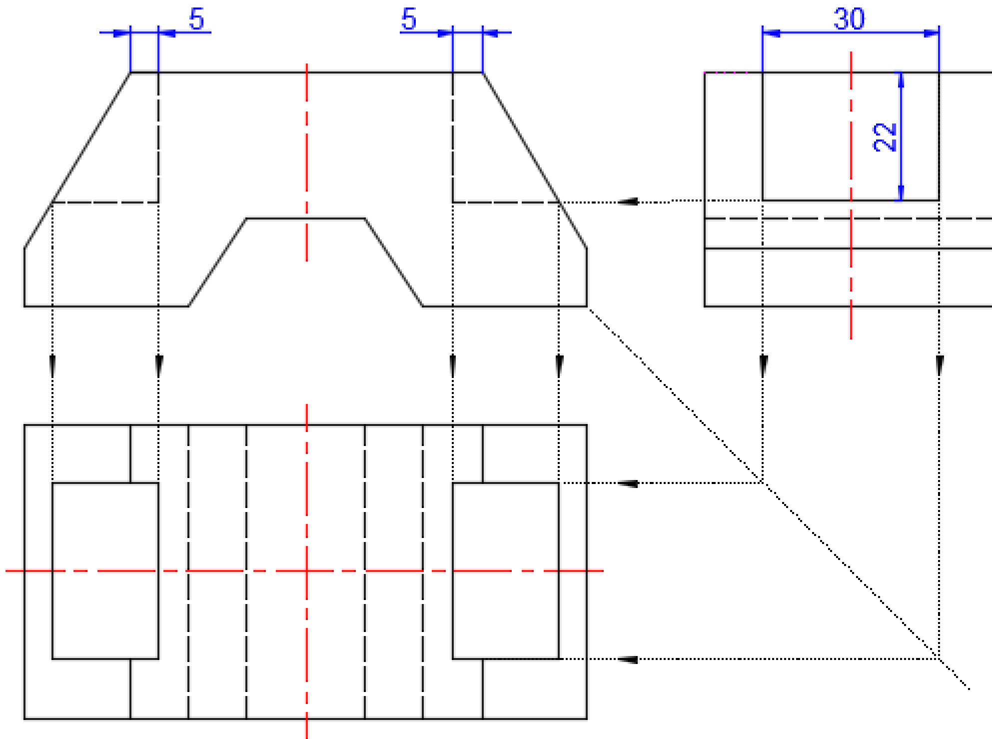
Şekil 2.46.G Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.47 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

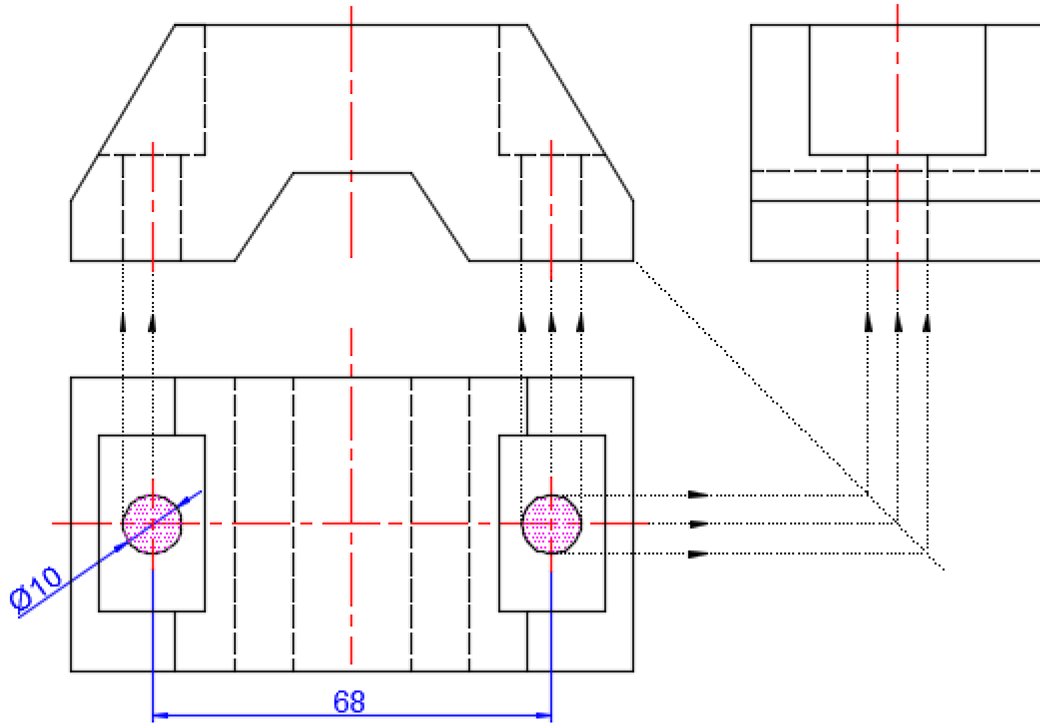
Şekil 2.47.A Temel görünüşlerin elde edilişi



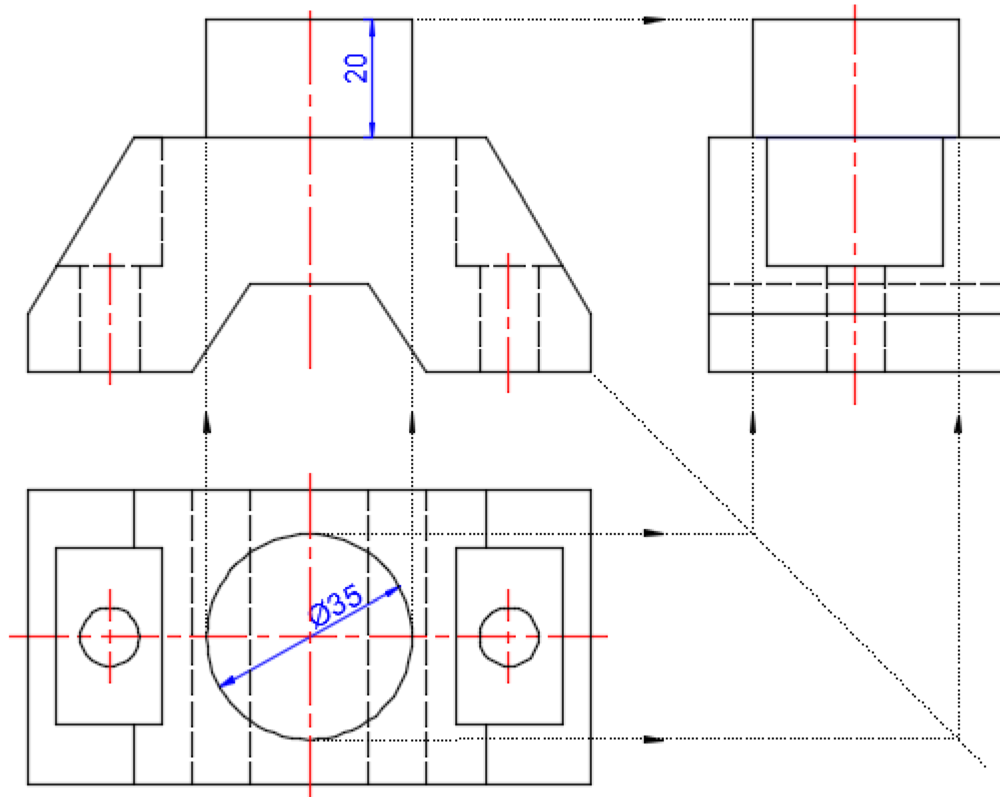
Şekil 2.47.B Temel görünüşlerin elde edilişi



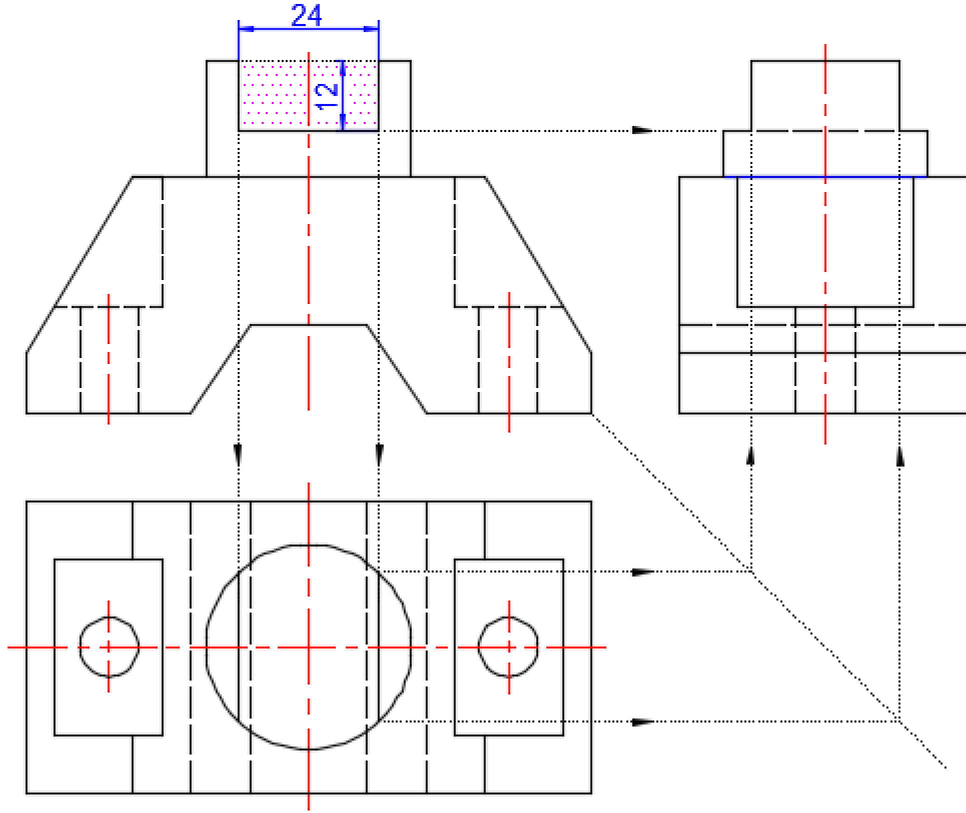
Şekil 2.47.C Temel görünüşlerin elde edilişi



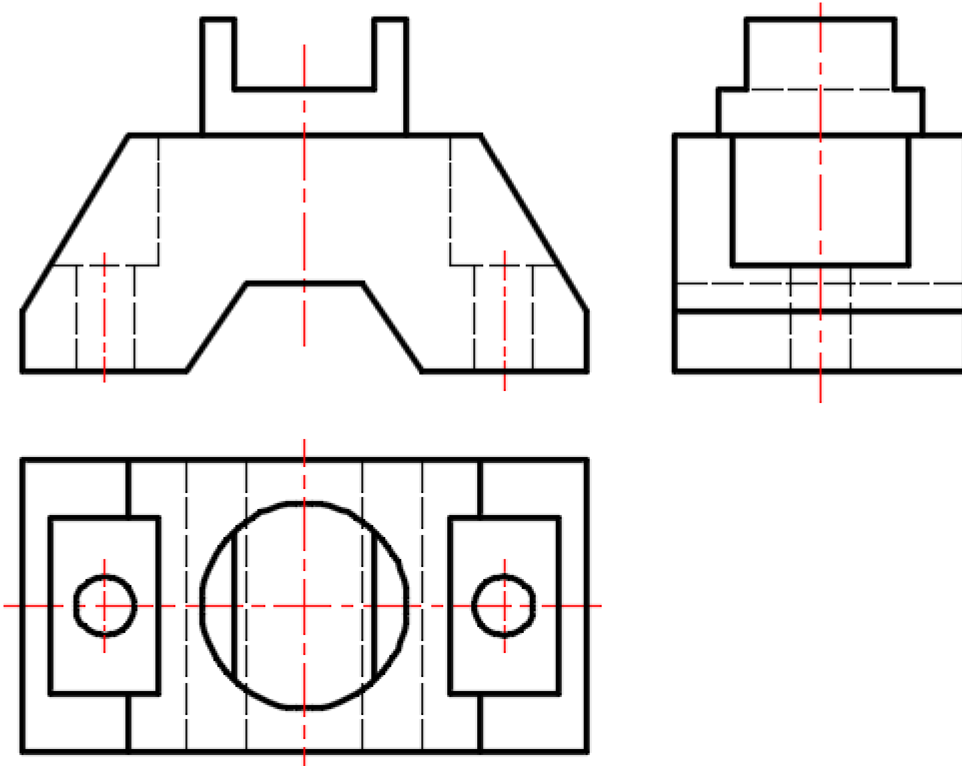
Şekil 2.47.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.47.E Temel görünüşlerin elde edilişi

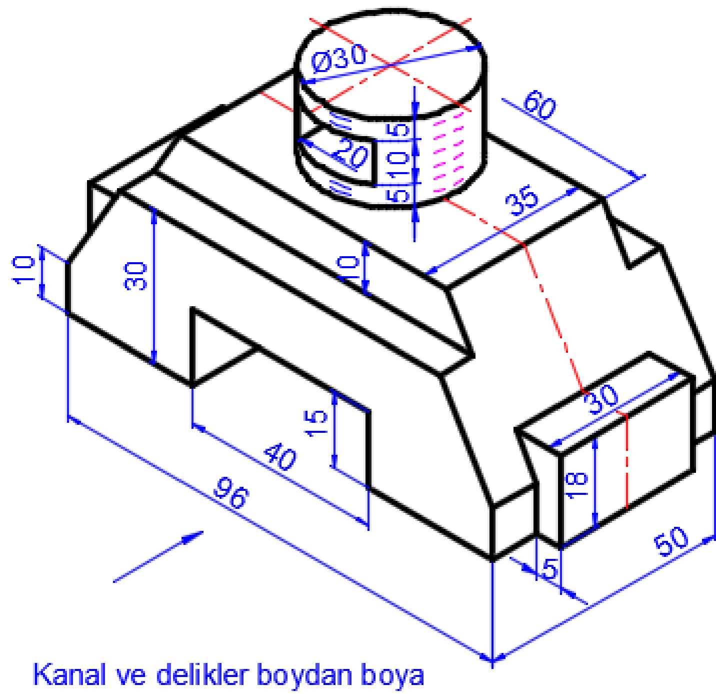


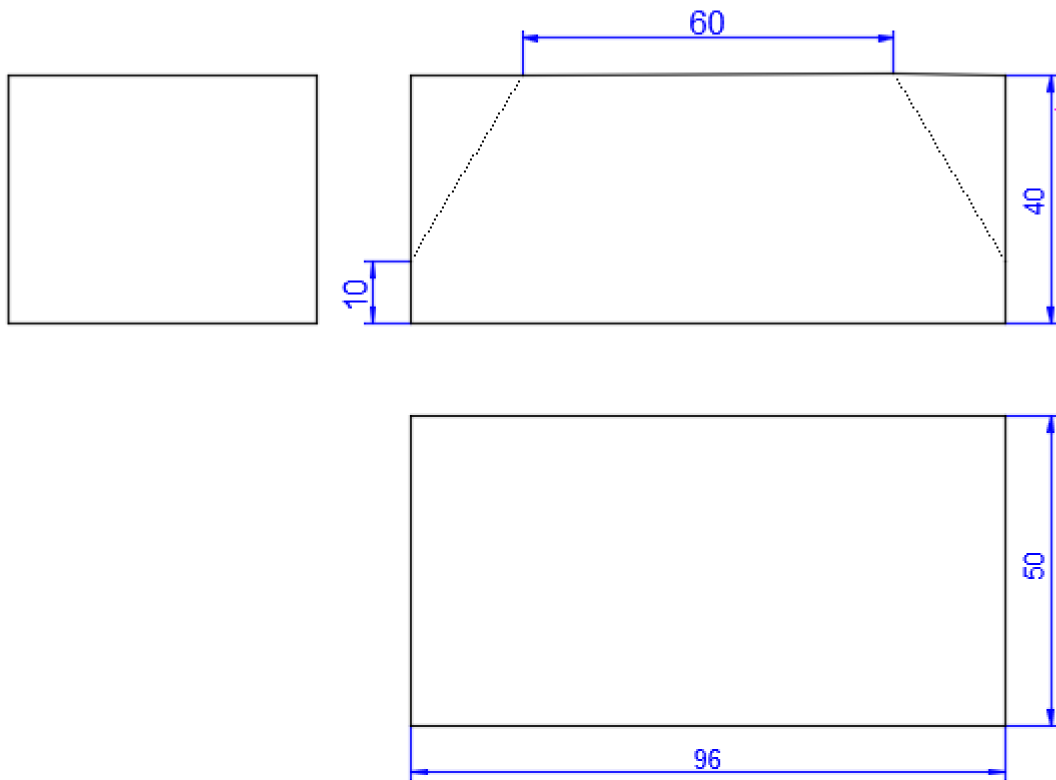
Şekil 2.47.F Temel görünüşlerin elde edilişi



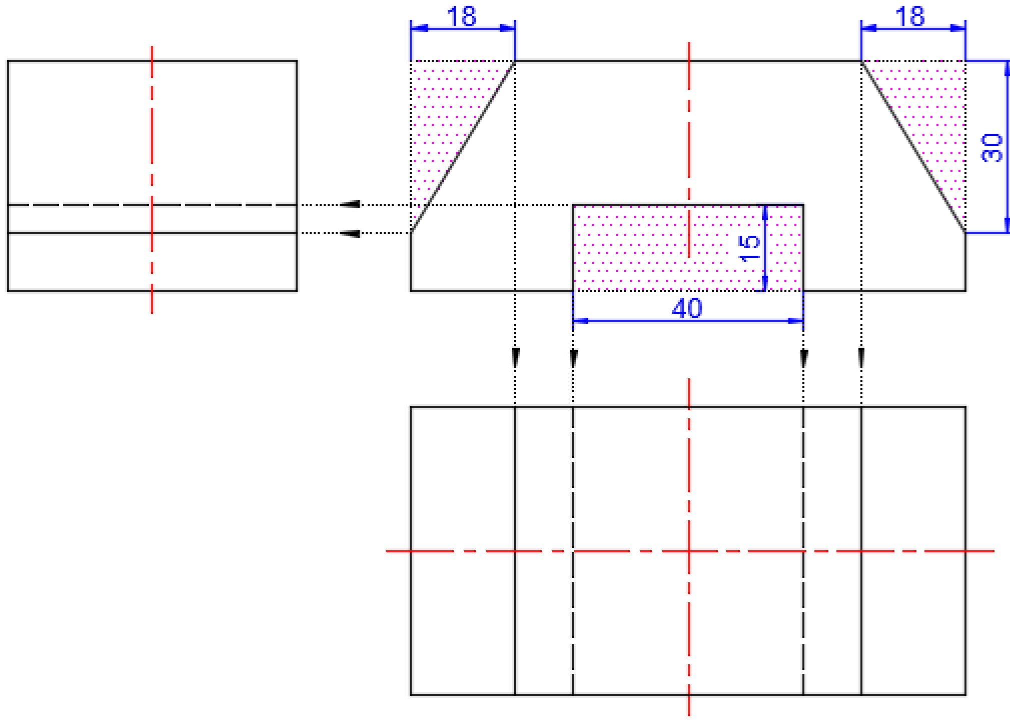
Şekil 2.47.G Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.48 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sağ yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

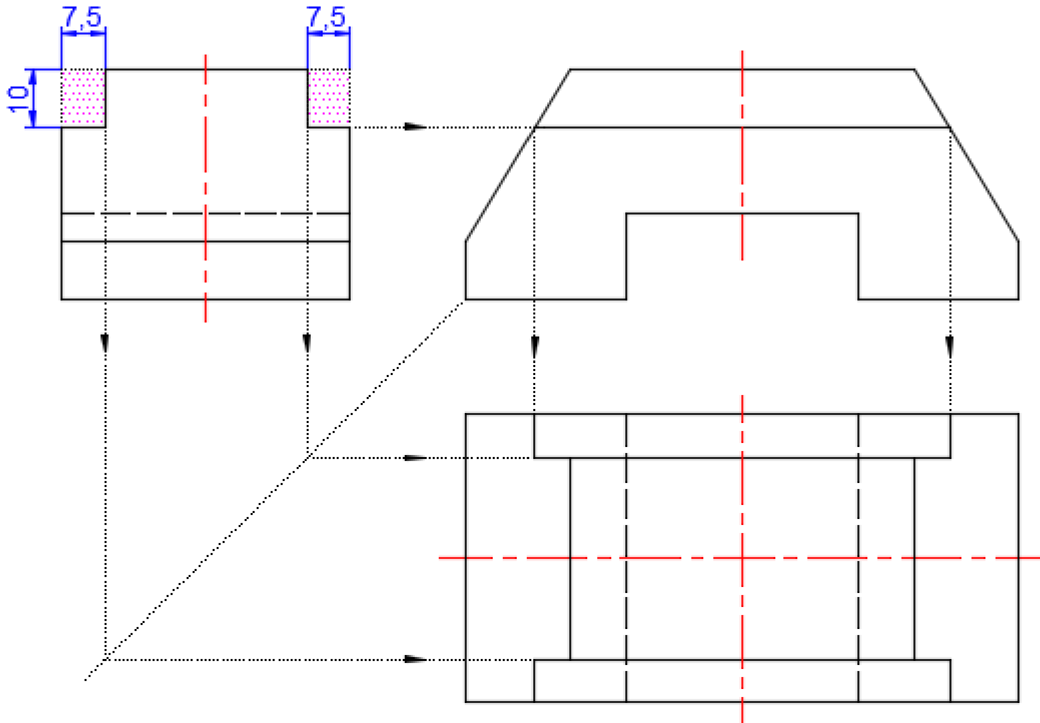




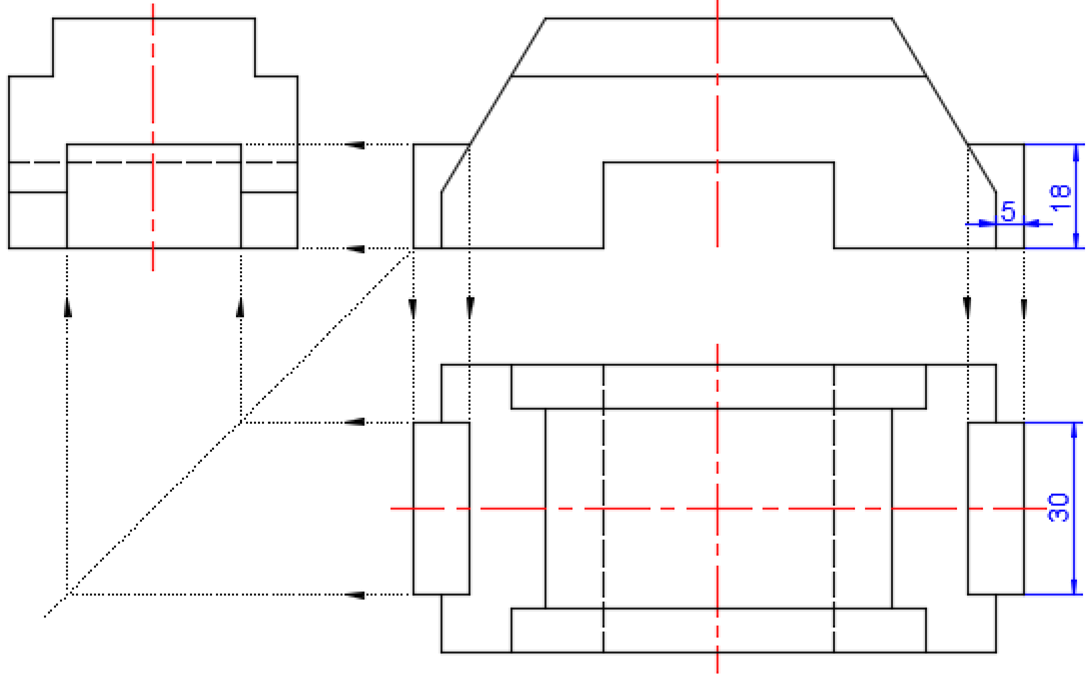
Şekil 2.48.A Temel görünüşlerin elde edilişi



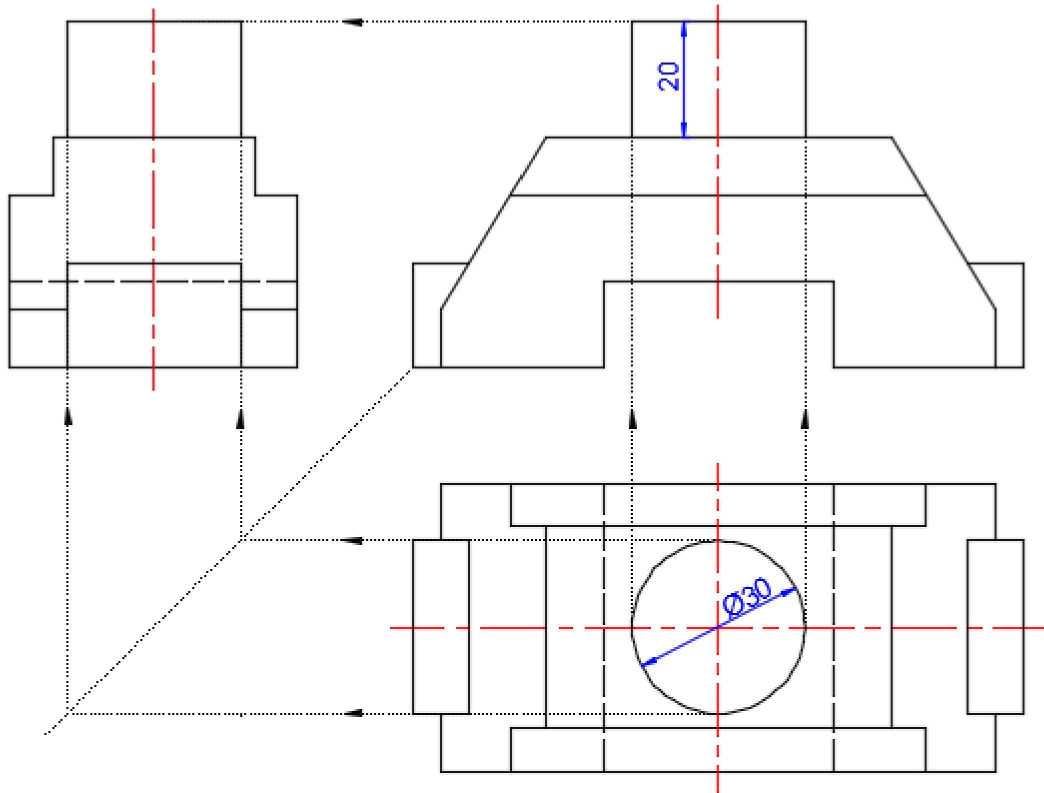
Şekil 2.48.B Temel görünüşlerin elde edilişi



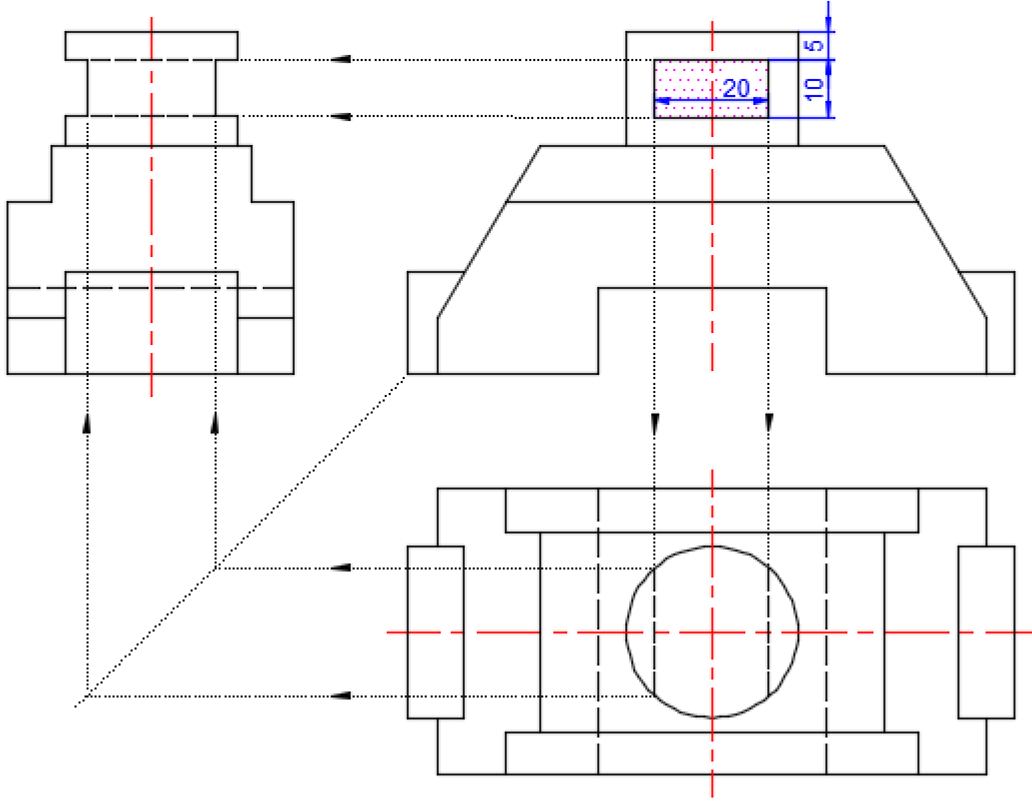
Şekil 2.48.C Temel görünüşlerin elde edilişi



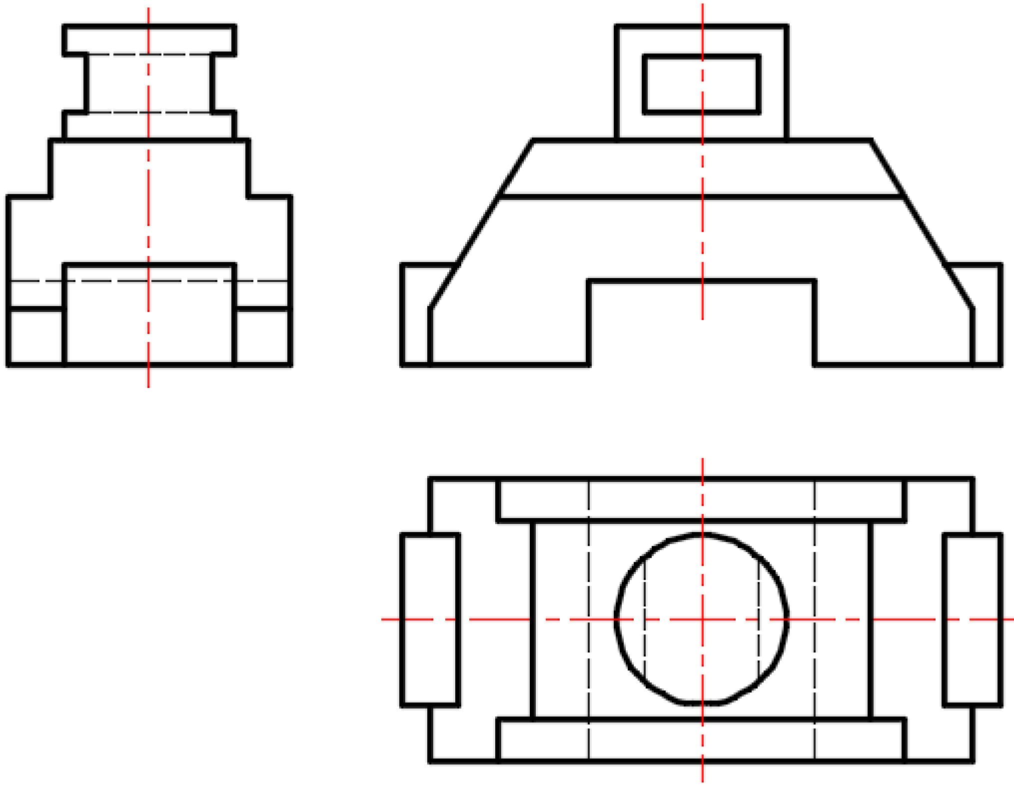
Şekil 2.48.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.48.E Temel görünüşlerin elde edilişi

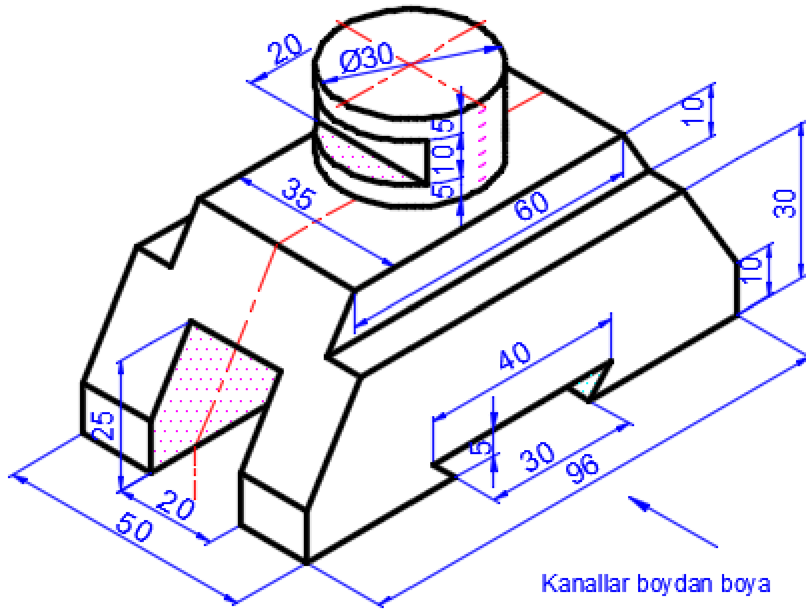


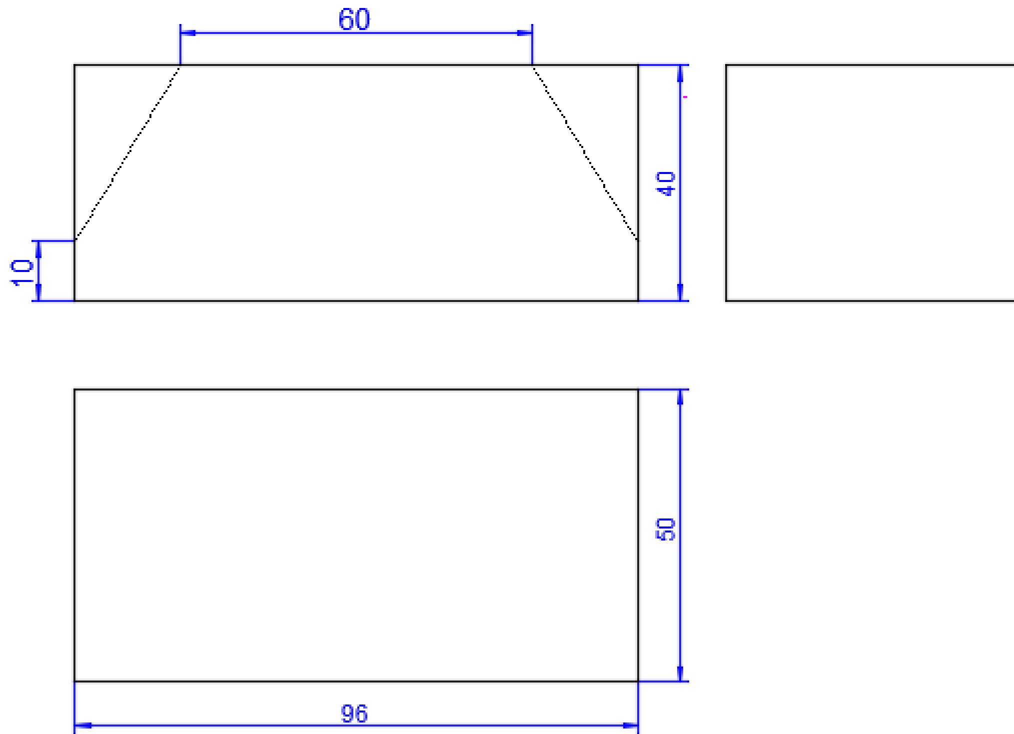
Şekil 2.48.F Temel görünüşlerin elde edilişi



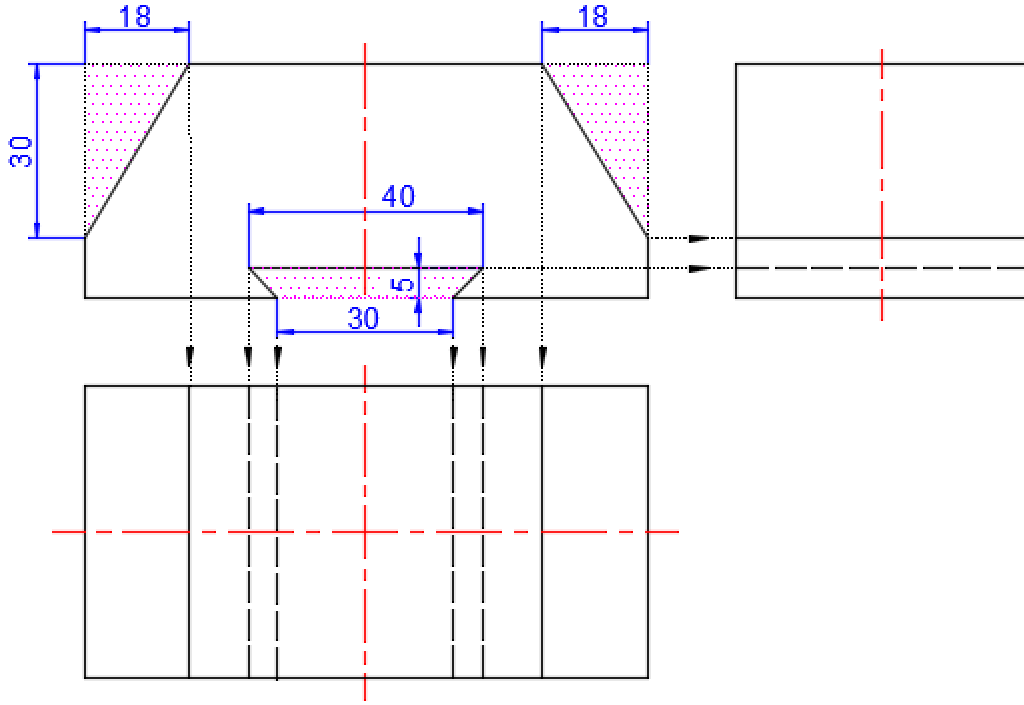
Şekil 2.48.G Temel görünüşlerin elde edilişi

2.1.49 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve üstten görünüşlerini çiziniz

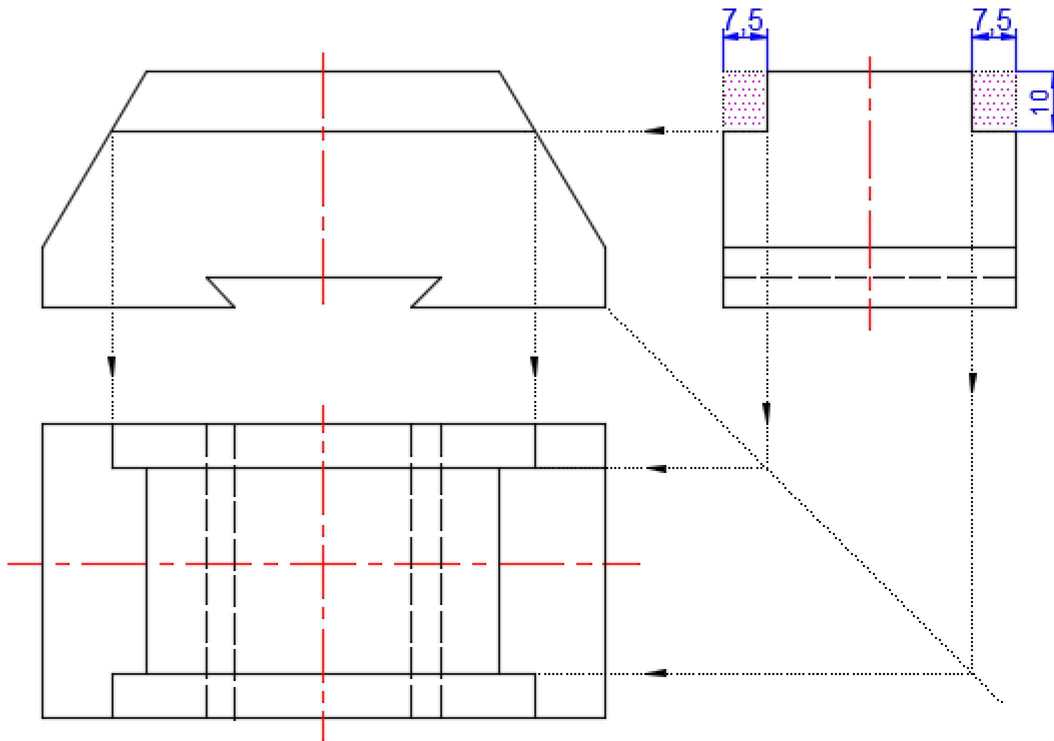




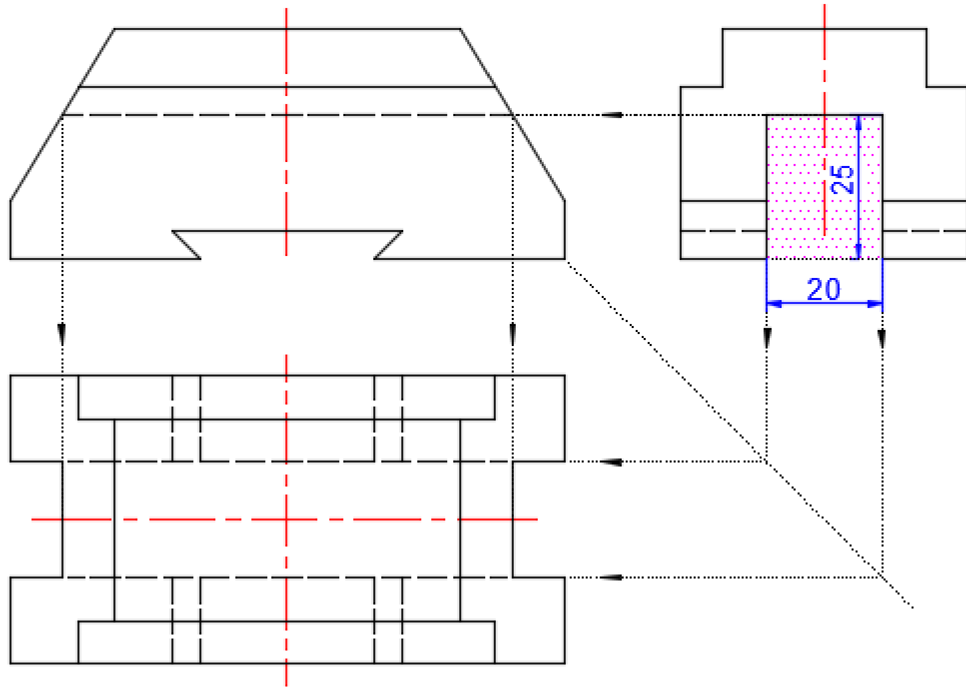
Şekil 2.49.A Temel görünüşlerin elde edilişi



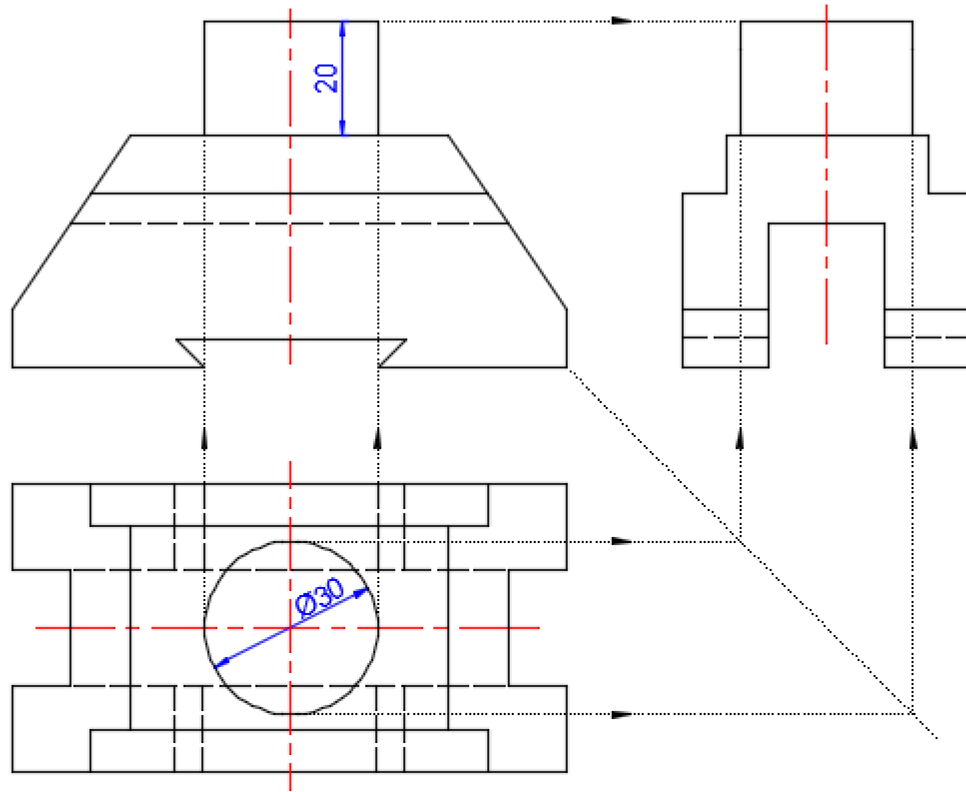
Şekil 2.49.B Temel görünüşlerin elde edilişi



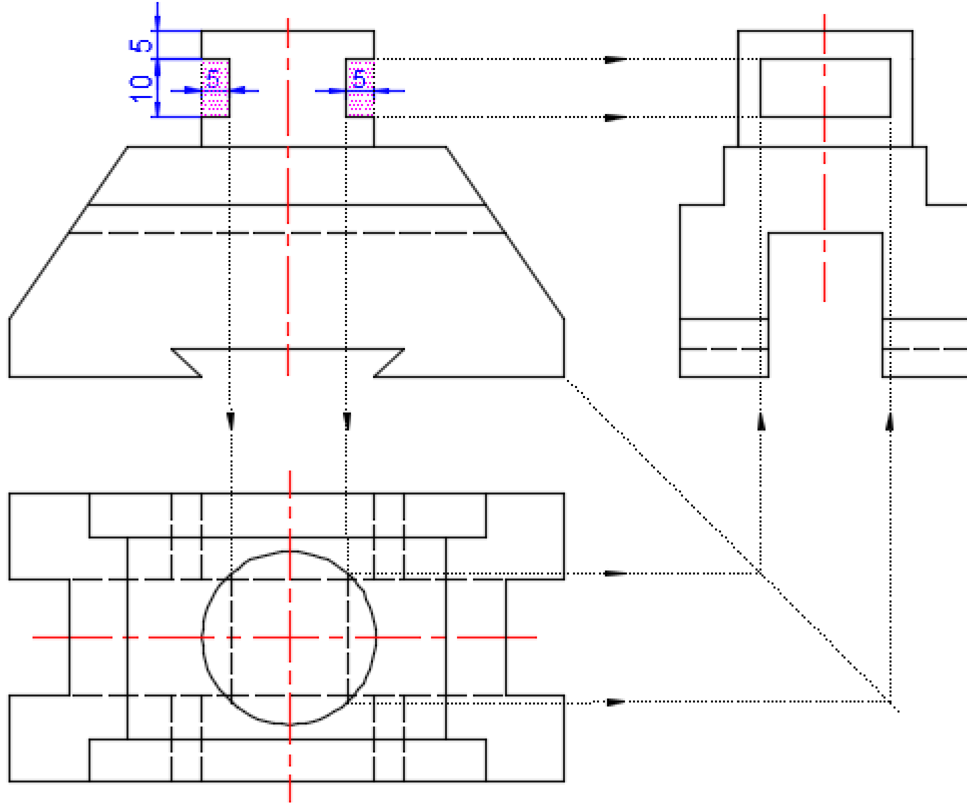
Şekil 2.49.C Temel görünüşlerin elde edilişi



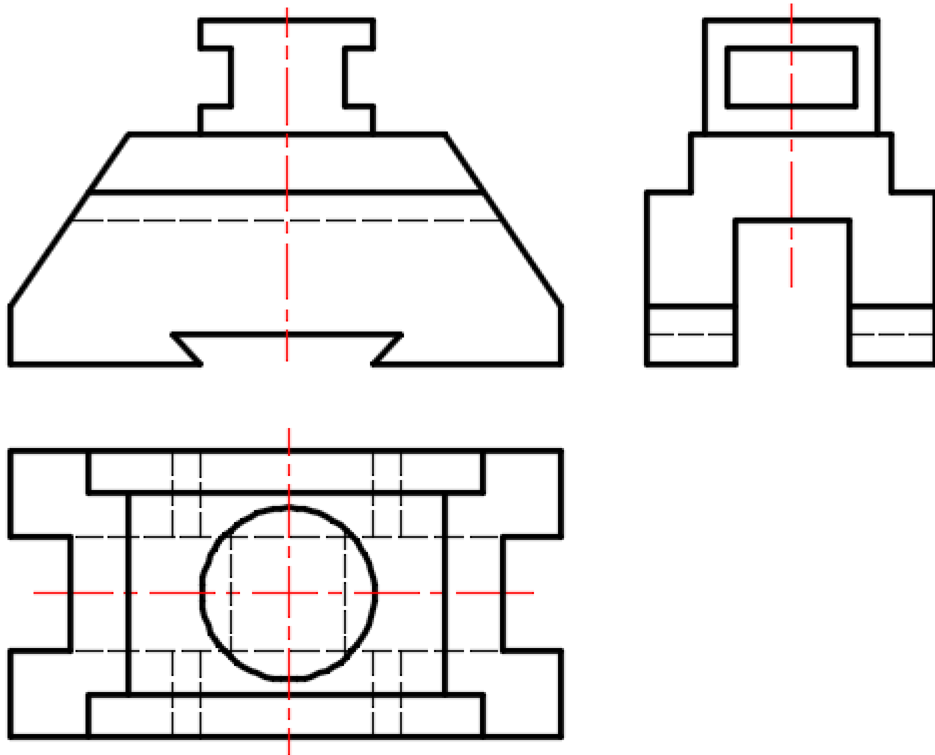
Şekil 2.49.D Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.49.E Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.49.F Temel görünüşlerin elde edilişi



Şekil 2.49.G Temel görünüşlerin elde edilişi

BÖLÜM 3

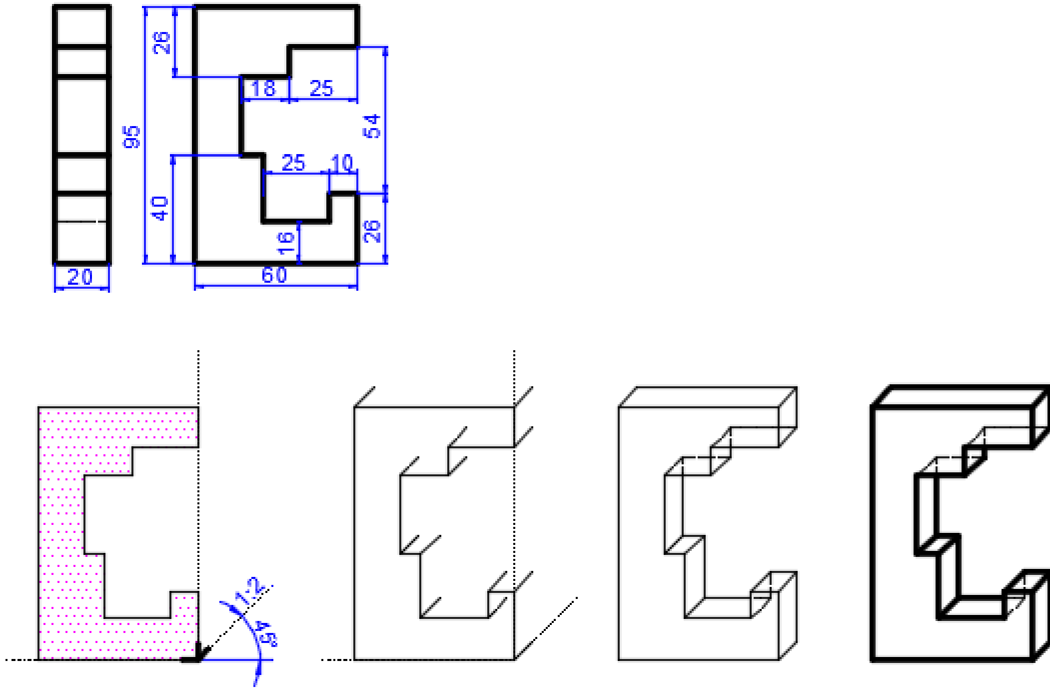
PERSPEKTİF RESİMLER

Makine parçalarını bir fotoğraf gibi gösterebilmek ve anlatabilmek üzere çeşitli doğrultulardan bakılarak oluşturulmuş resimler çizilir. Bu resimler, görsel anlatım için çok yararlı olup, makine parçalarını kağıt düzleminde üç boyutlu olarak gösteren ve daha kolay anlaşılmalarını sağlayan resimlerdir. Perspektif resim olarak isimlendirilen bu resimler, makine parçalarının anlaşılabilirliğini teknik resim konusunda yeterli tecrübeye sahip olmayanlar için de mümkün kılar.

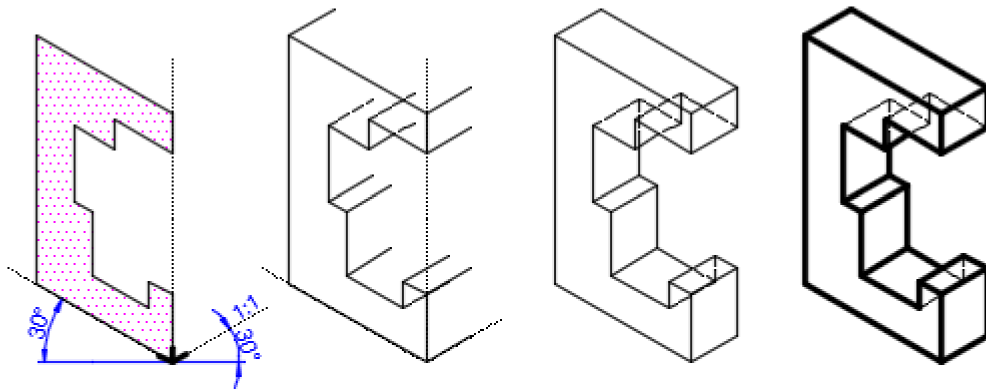
3.1 Perspektif Resimlerin Oluşumu

Perspektif resimlerin kolay ve hızlı çizilebilmesi, çok sayıda resim çizilerek zaman içinde kazanılacak tecrübeye bağlı olmakla beraber yine de bazı kolaylıklar önerilebilir.

3.1.1 Öneri 1: Muntazam kalınlığa sahip (yassı mamul) parçalarda profil görünüş, yani parçanın geometrisini en iyi tanımlayan görünüş, perspektif eksenlerinden herhangi ikisinin oluşturduğu düzlemlerden birisine yerleştirilir. Bu görünüş üzerindeki her bir noktadan üçüncü eksene parçanın kalınlığı kadar uzunlukta paralel doğrular çizilir. Çizilen bu paralel doğruların uç noktaları birleştirilerek perspektif resim oluşturulur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1.A Kabinet perspektif resmin oluşumu

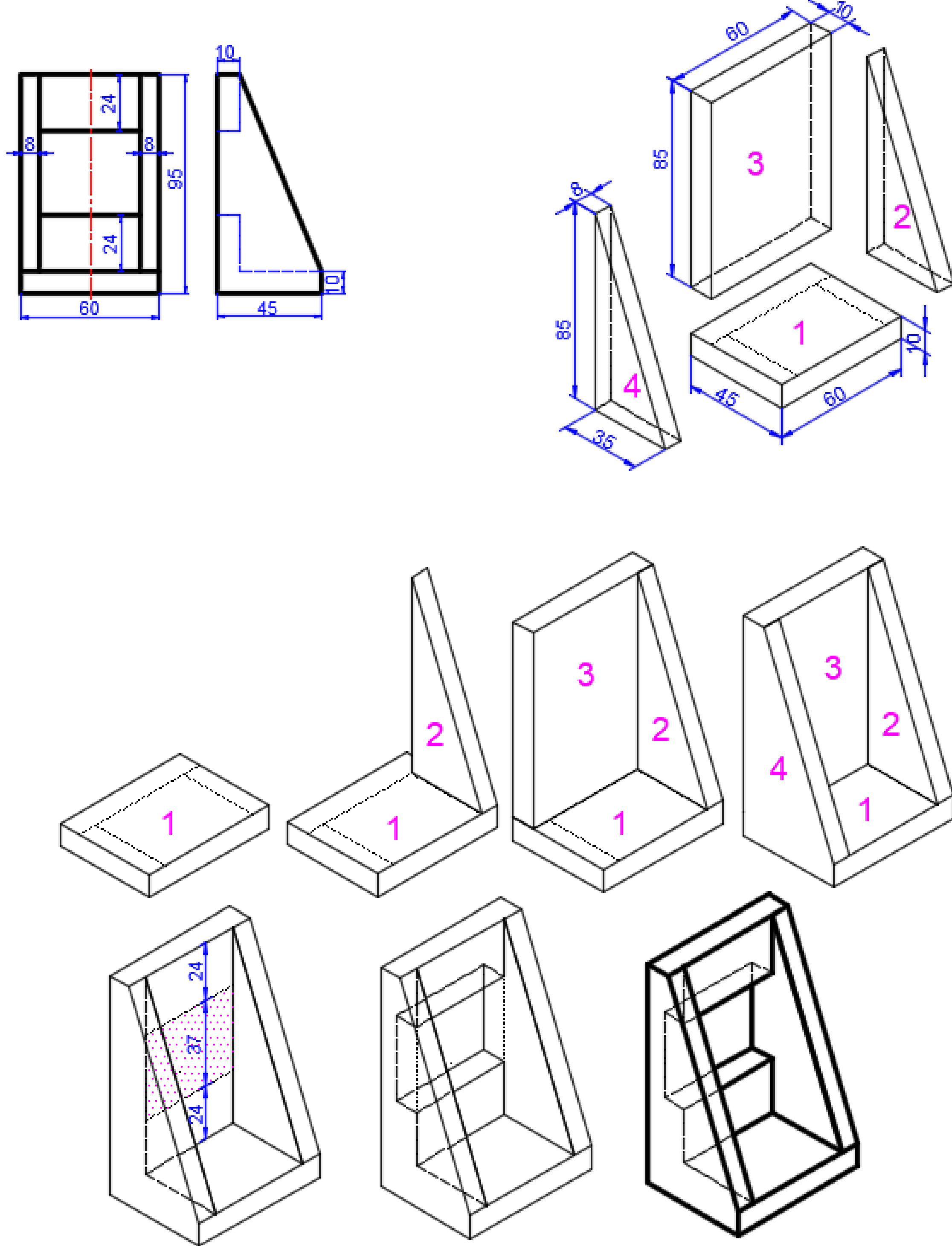


Şekil 3.1.B İzometrik perspektif resmin oluşumu

3.1.2 Öneri 2: Geometrik yapısı düzgün olmayan parçalarda, öncelikle makine parçasının boyutlarını içine alan en büyük ölçülü bir prizma göz önüne alınabilir. Daha sonra mevcut görünüşler değerlendirilerek makine parçası üzerindeki uygun hacimlerin belirli bir sırada eksiltilmesi veya gerektiğinde eklenmesi ile perspektif resim oluşturulur (Şekil 3.2).

Şekil 3.2 Kabinet perspektif resmin eksiltme yöntemi ile oluşumu

3.1.3 Öneri 3: Geometrik yapısı düzgün olmayan parçalarda, makine parçasının temel yapısının bazı basit geometrik elemanların bir araya gelmesinden oluştuğu da düşünülebilir. Bu geometrik elemanlardan birinin referans eleman olarak alınması ve diğer geometrik elemanların bu referans elemana göre uygun koordinatlarda yerleştirilmesi ile makine parçasının temel yapısı (omurgası) meydana getirilebilir. Daha sonra makine parçası üzerindeki diğer ayrıntılar değerlendirilerek perspektif resim tamamlanır (Şekil 3.3).

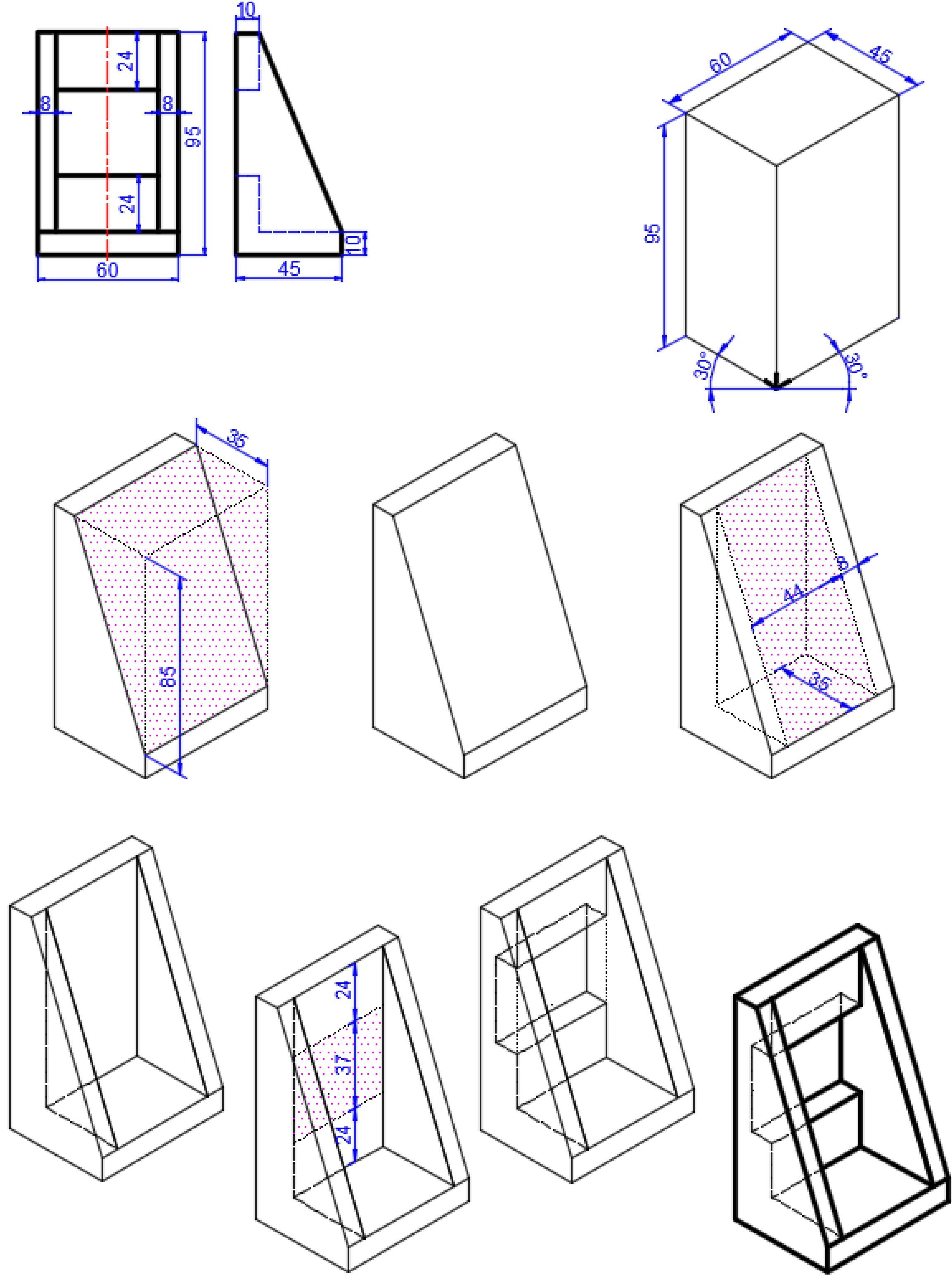


Şekil 3.3 İzometrik perspektif resmin birleştirme yöntemi ile oluşumu

3.2 Uygulamalar

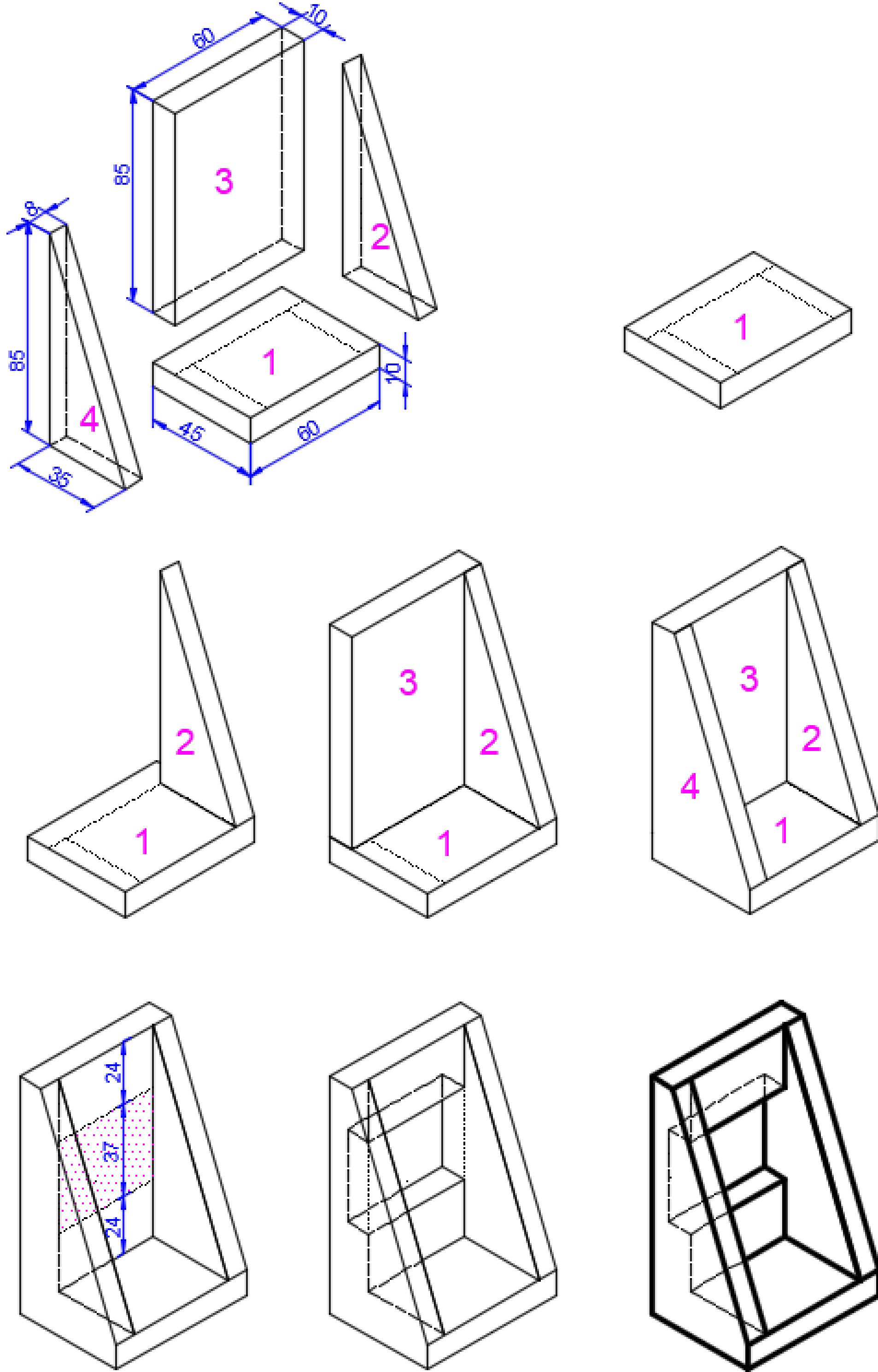
3.2.1 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



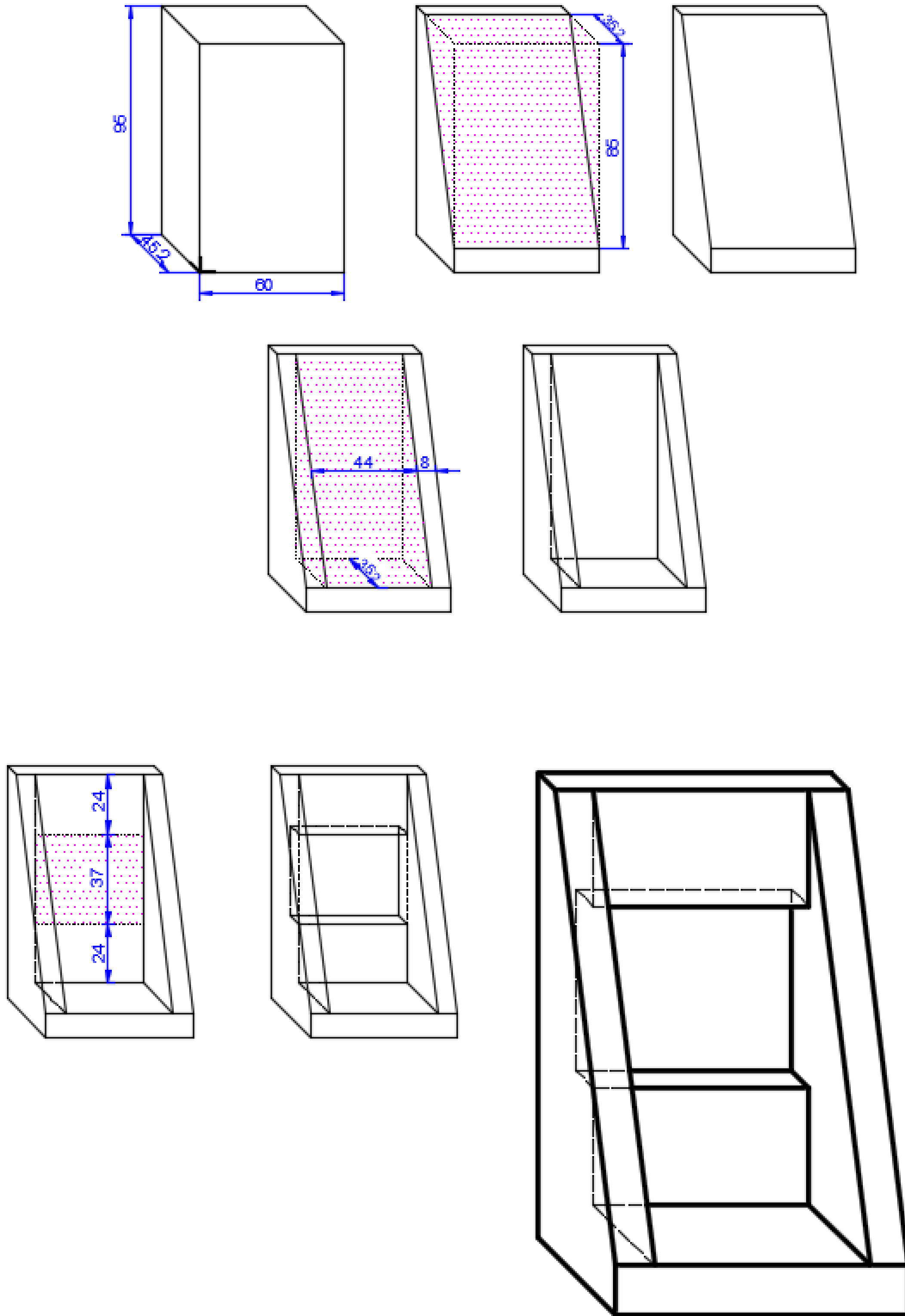
Şekil 3.4.A

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.4.B

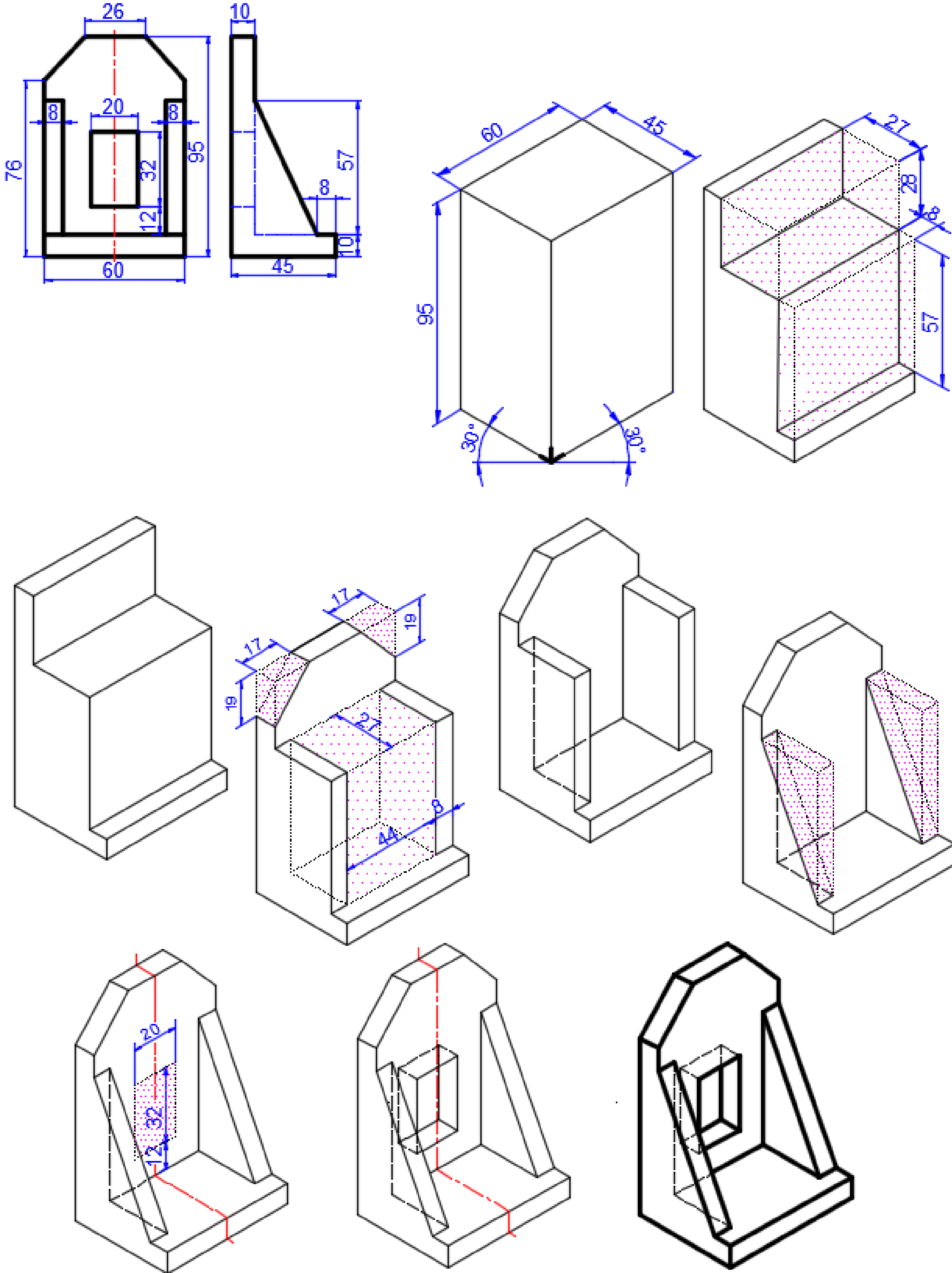
Kabinet perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.4.C

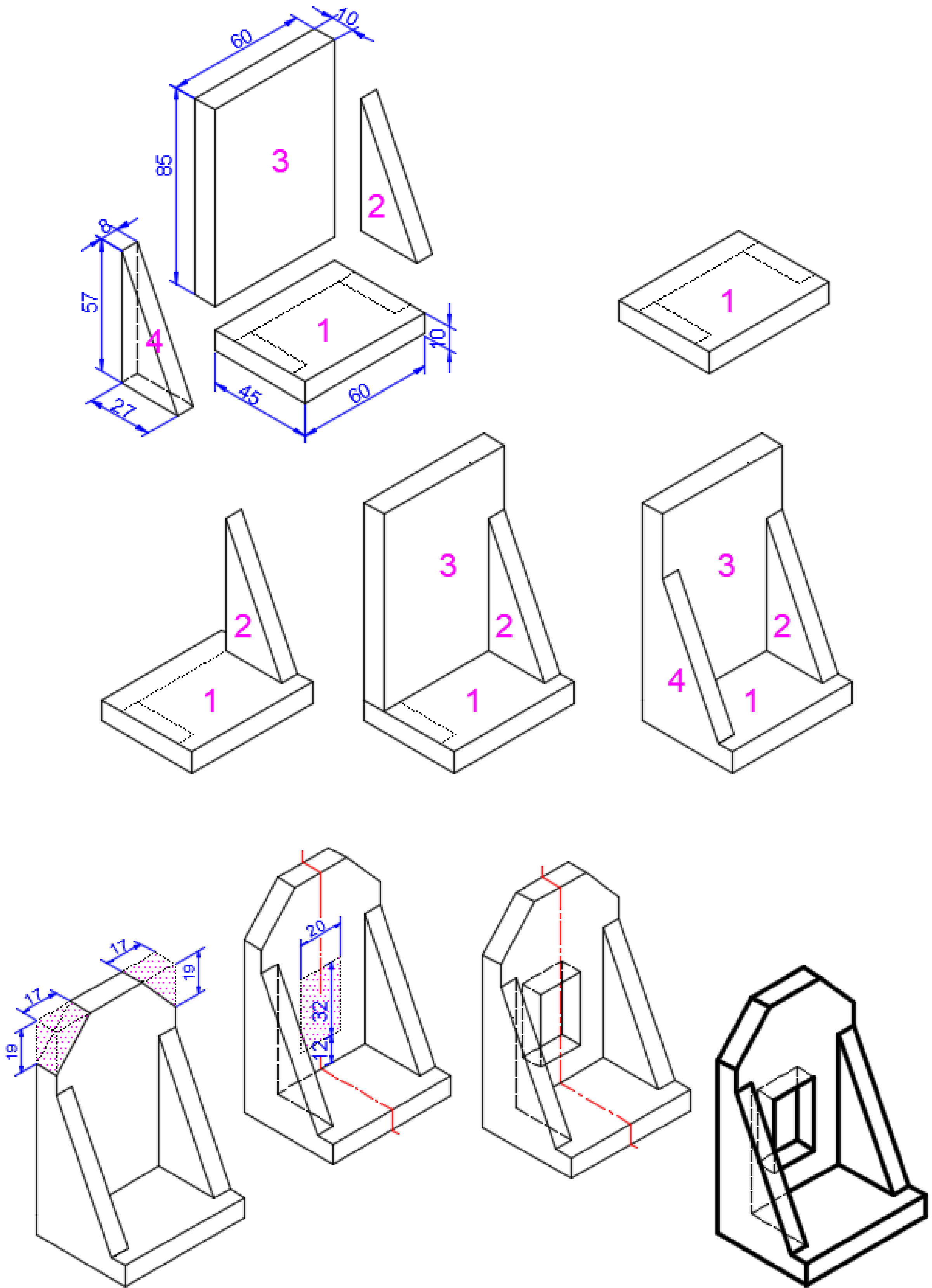
3.2.2 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



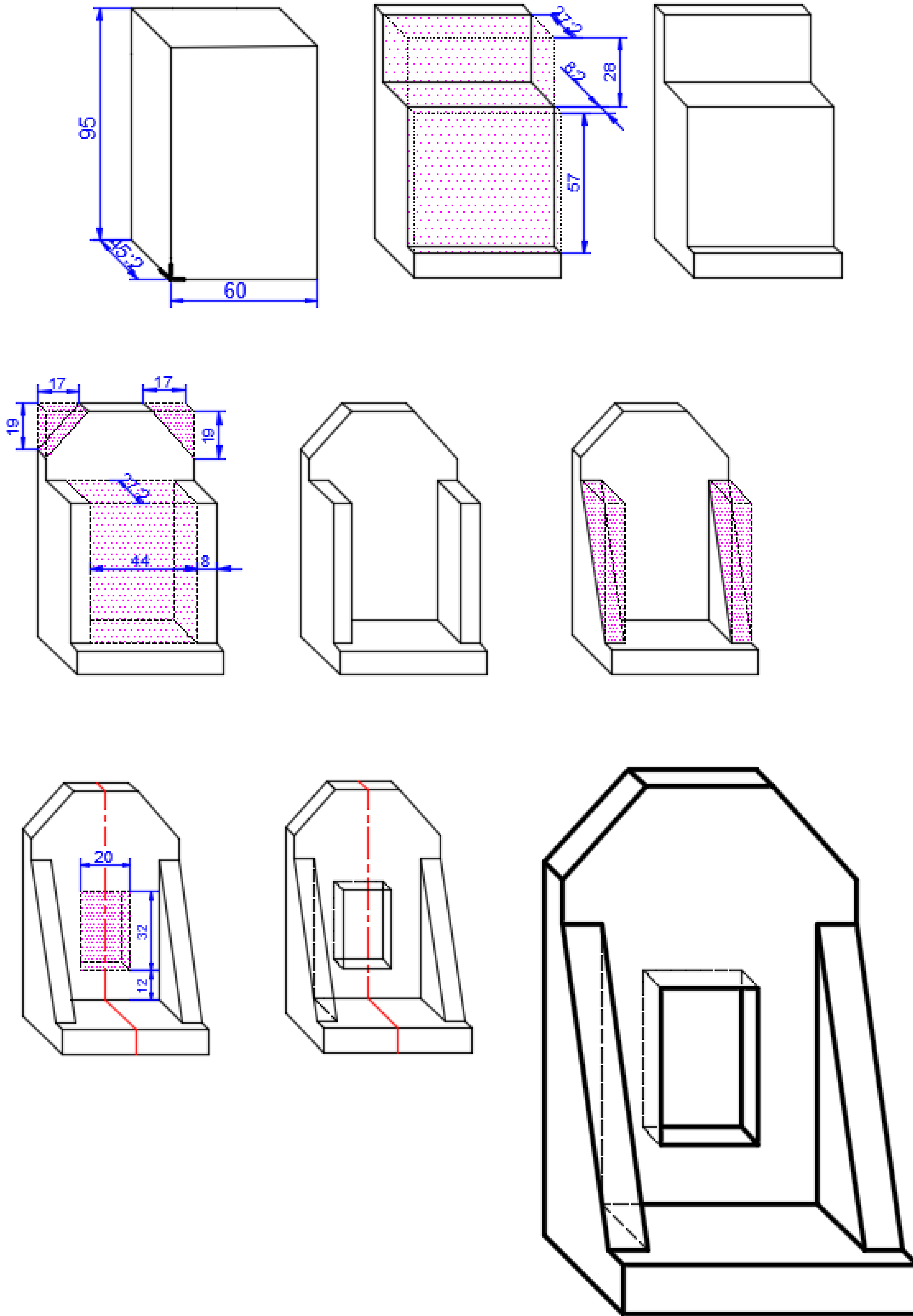
Şekil 3.5.A

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.5.B

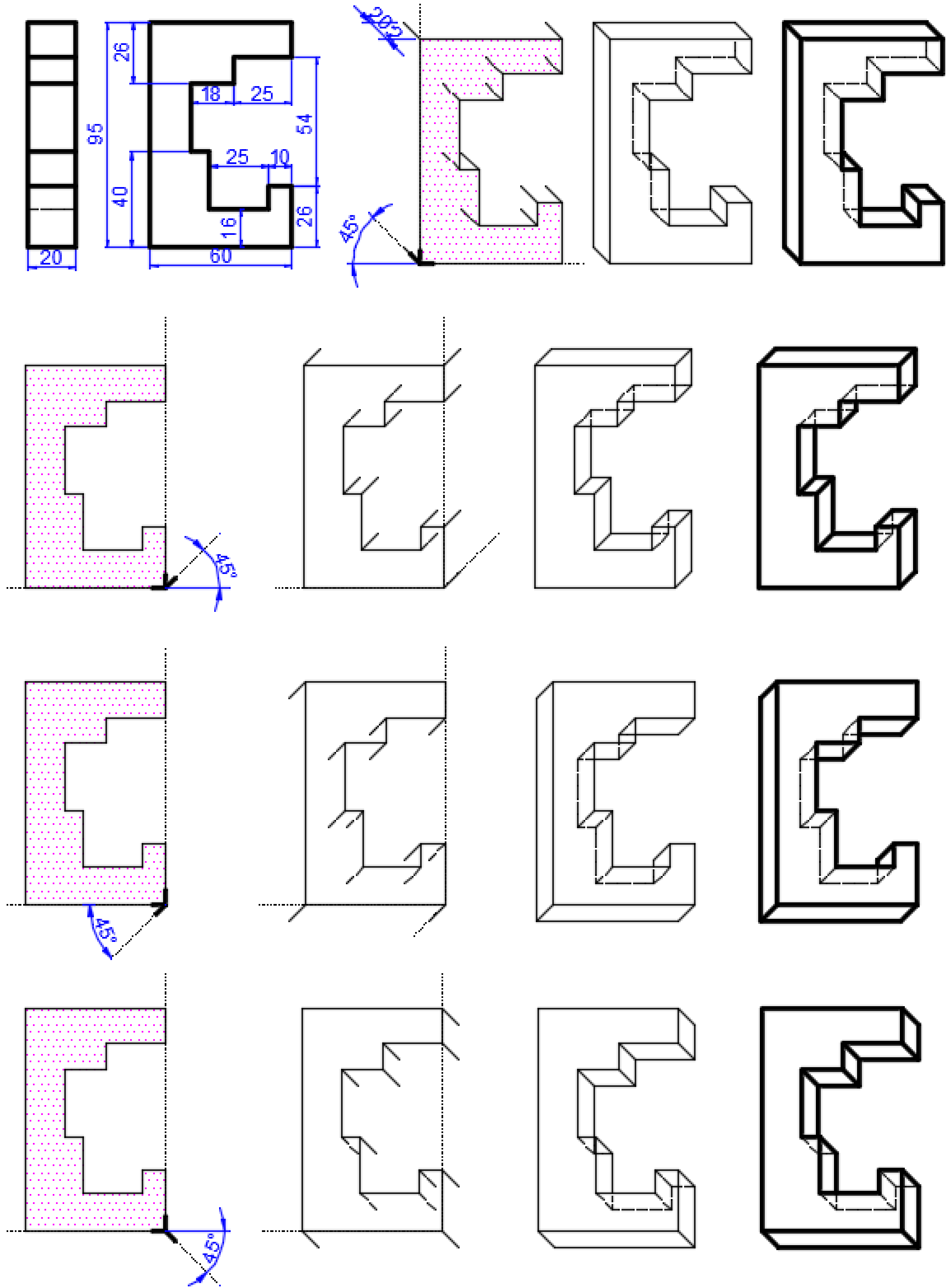
Kabinet perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.5.C

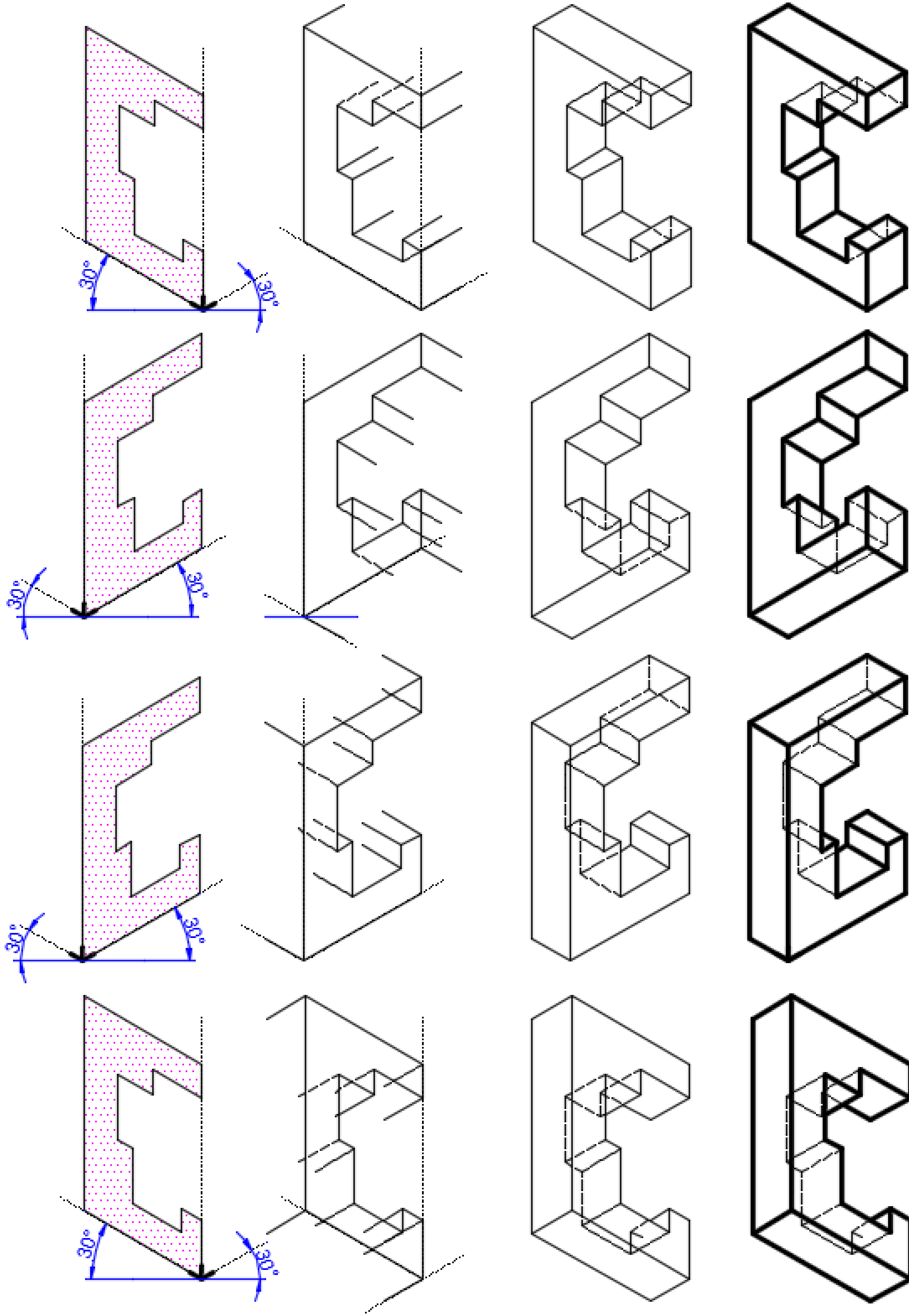
3.2.3 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

Kabinet perspektif resim (öneri:1)



Şekil 3.6.A

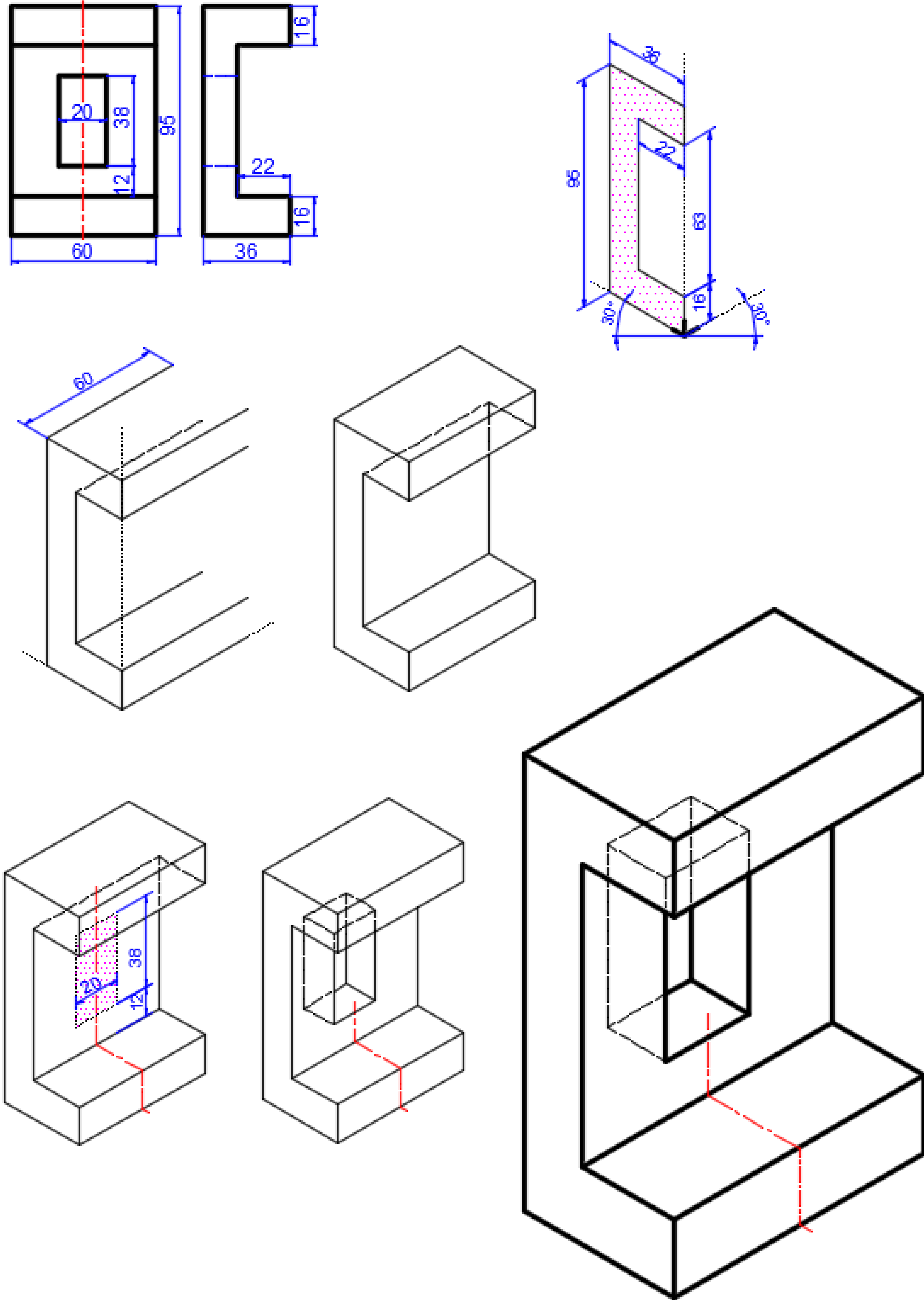
İzometrik perspektif resim (öneri:1)



Şekil 3.6.B

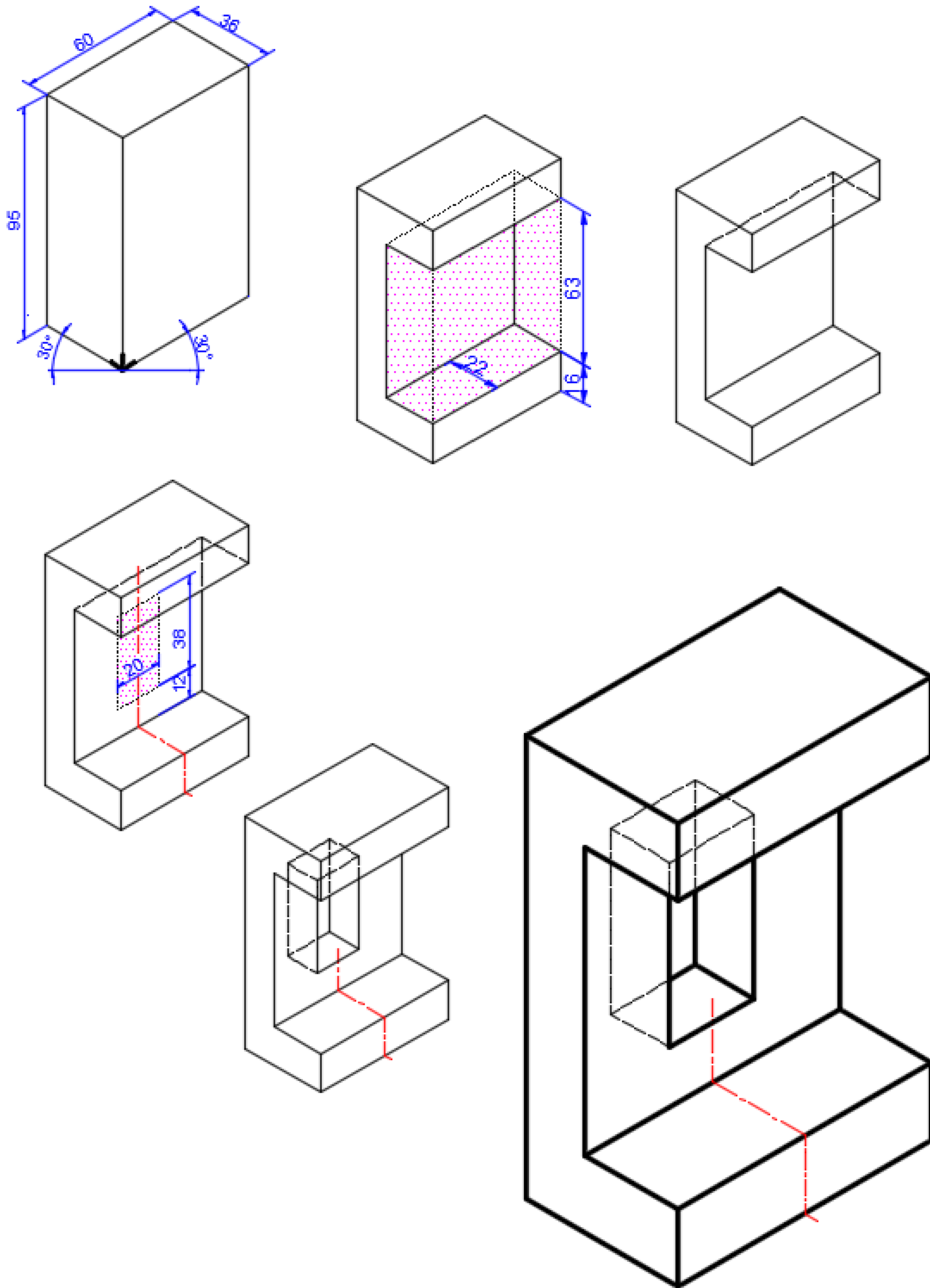
3.2.4 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



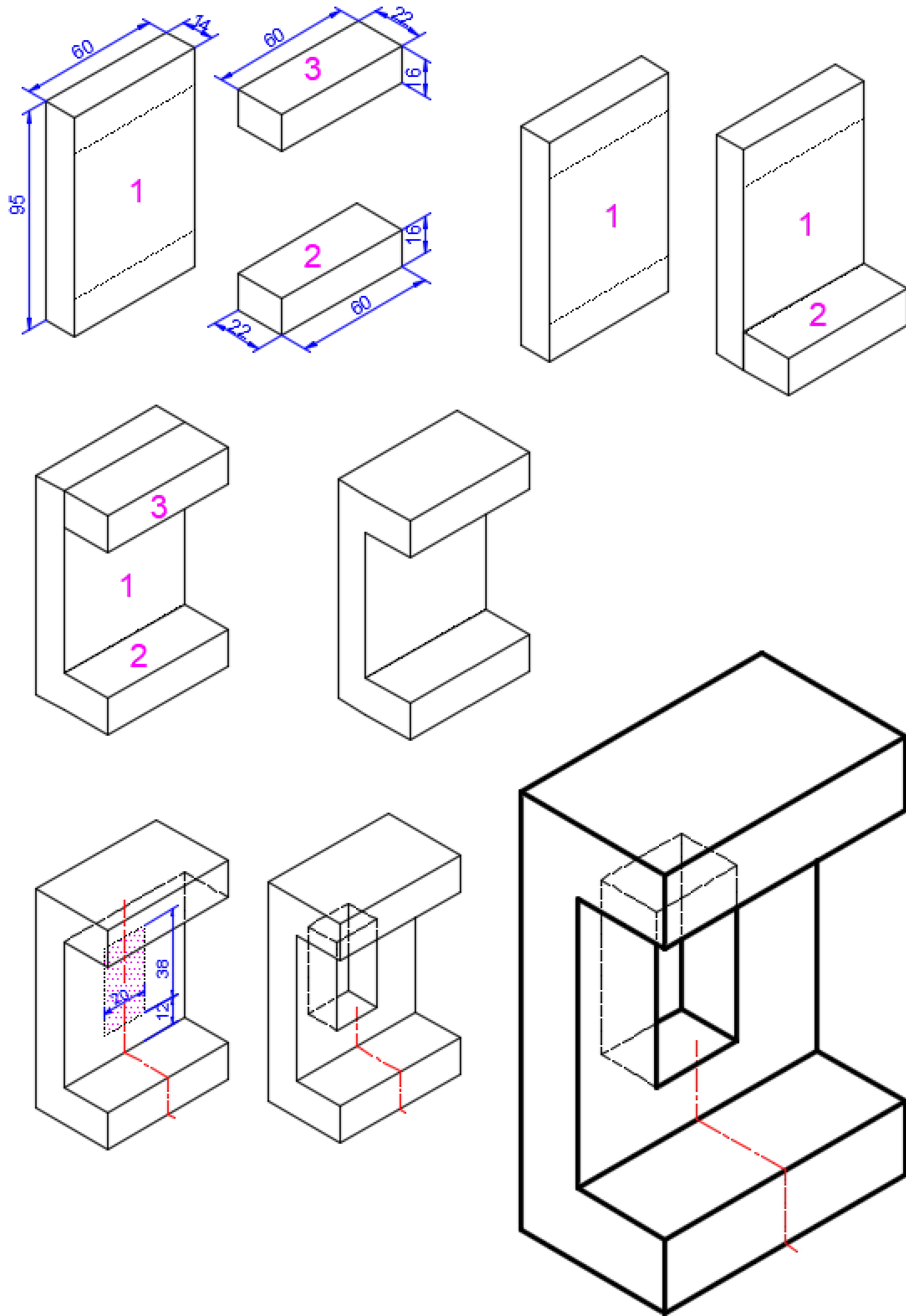
Şekil 3.7.A

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



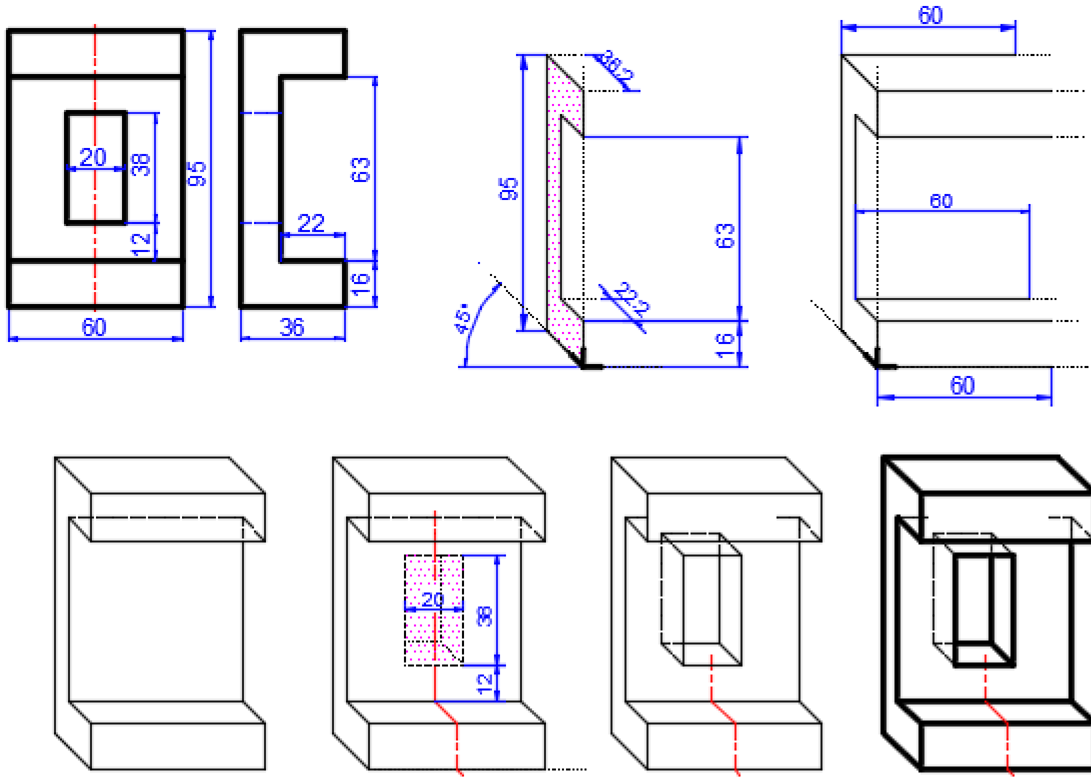
Şekil 3.7.B

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



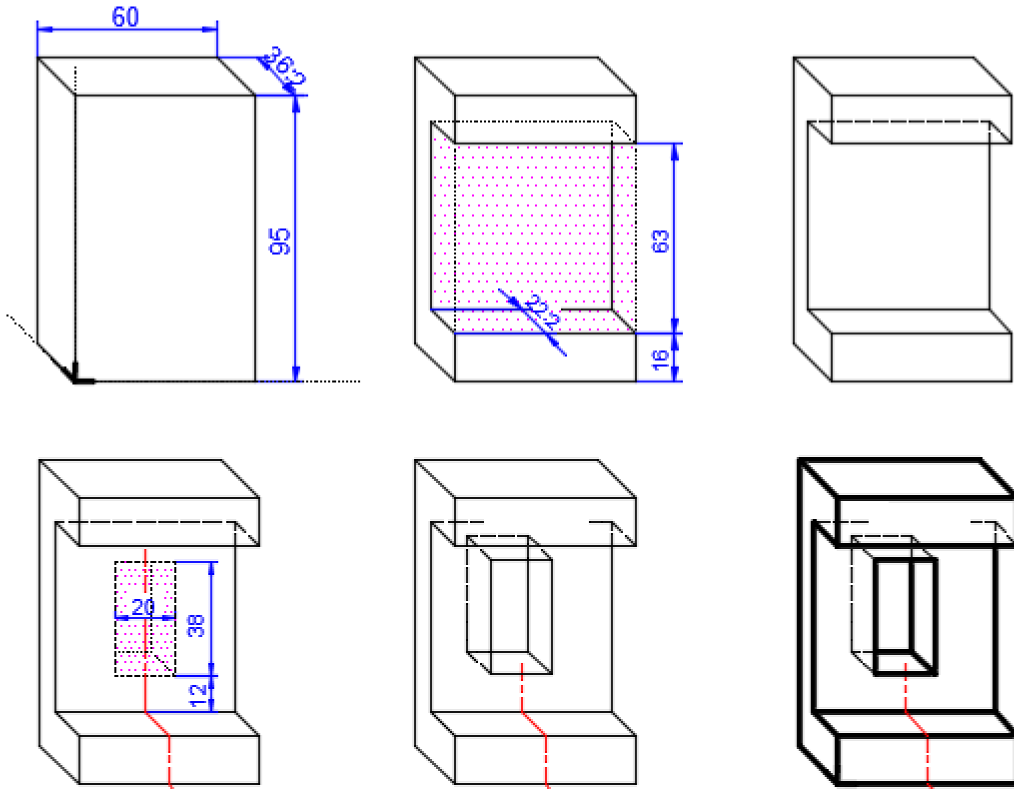
Şekil 3.7.C

Kabinet perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.7.D

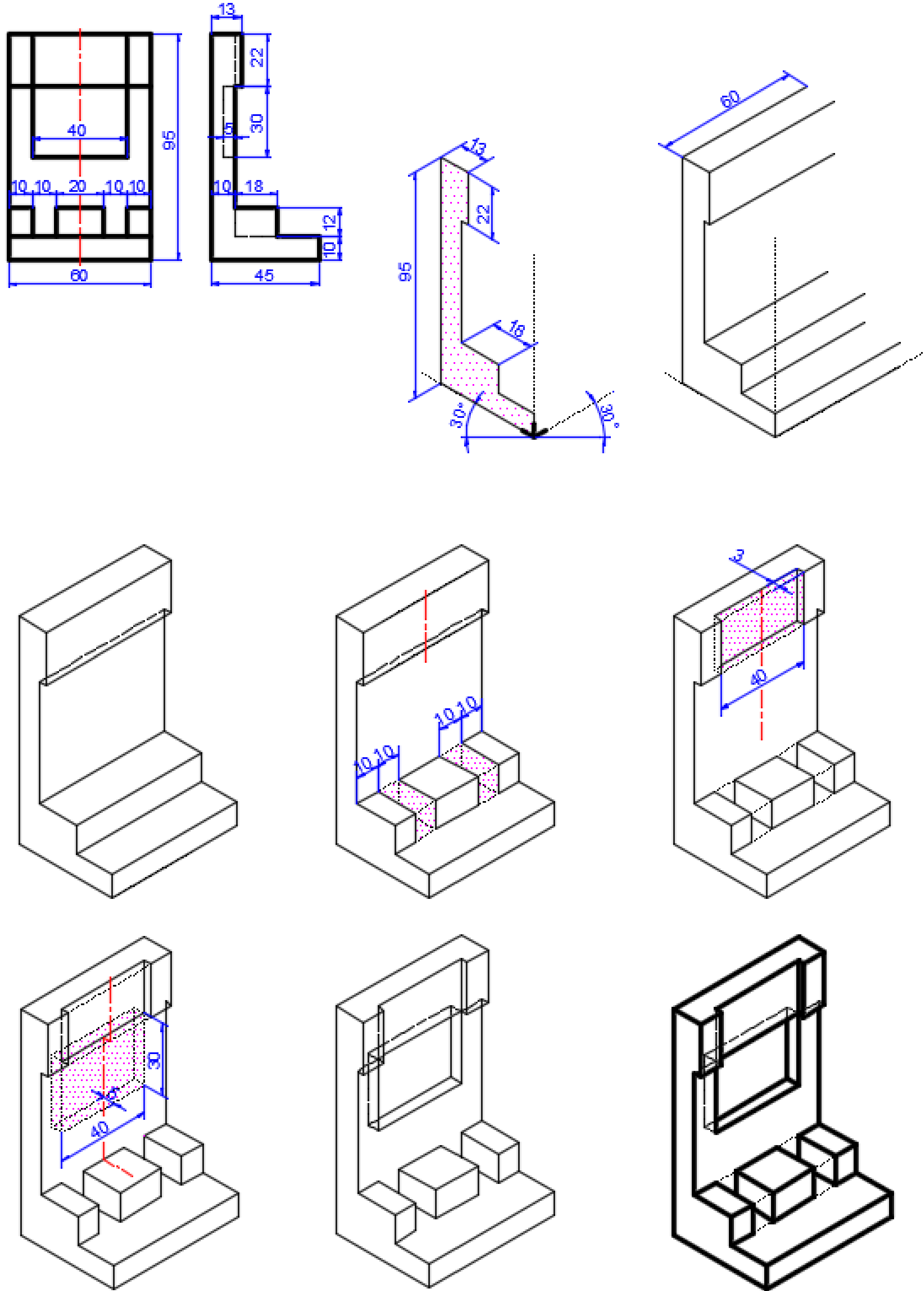
Kabinet perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.7.E

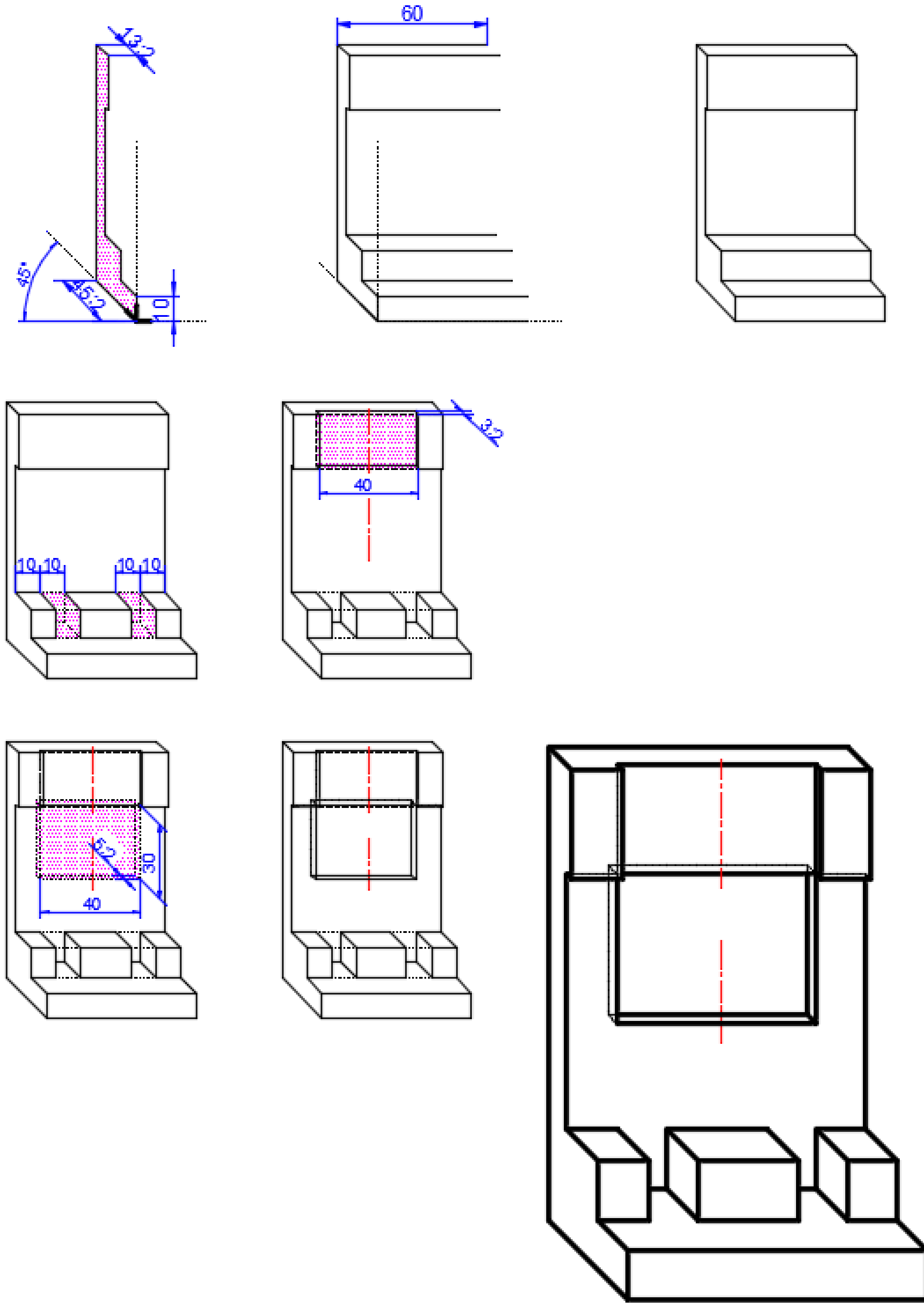
3.2.5 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.8.A

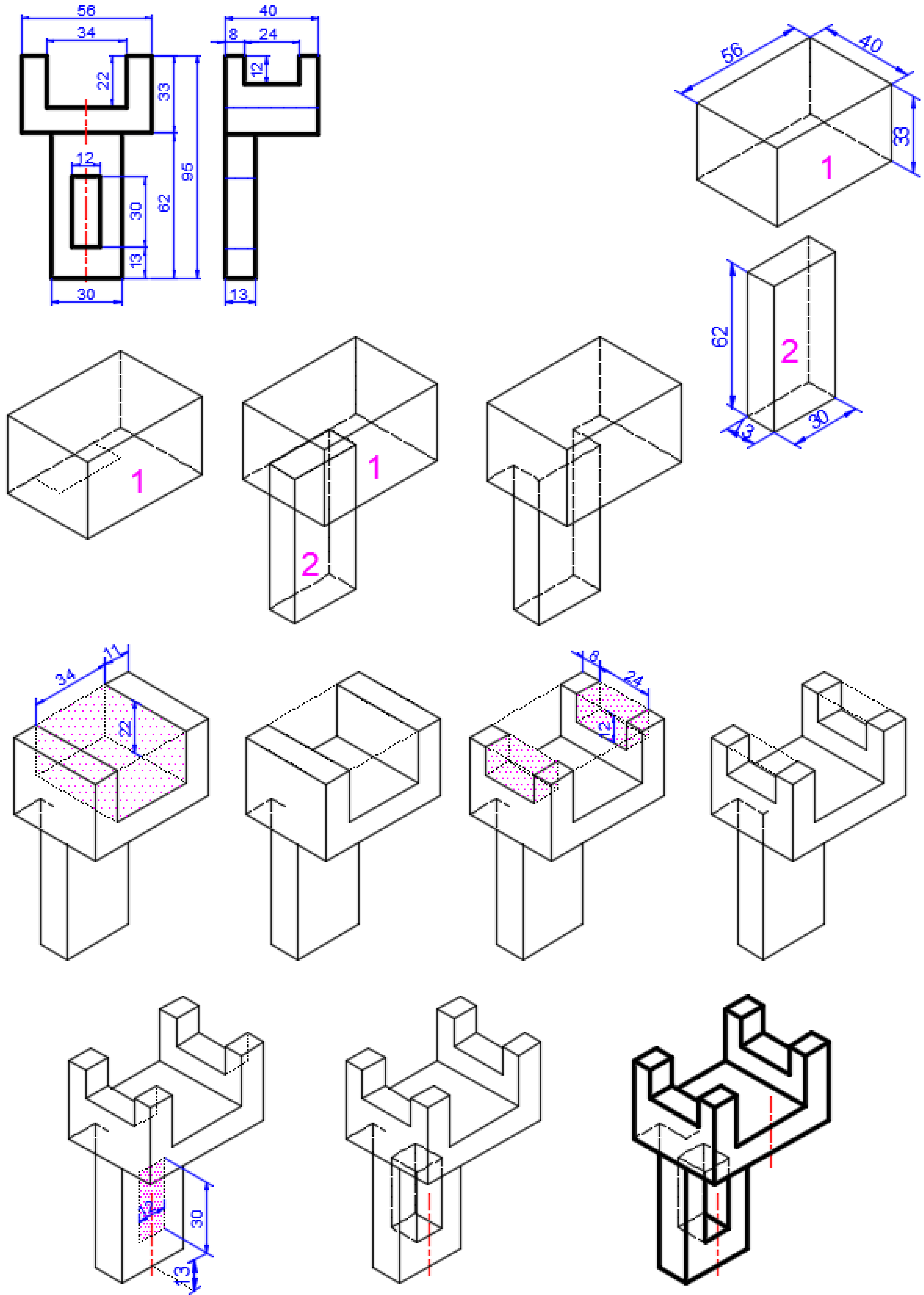
Kabinet perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.8.B

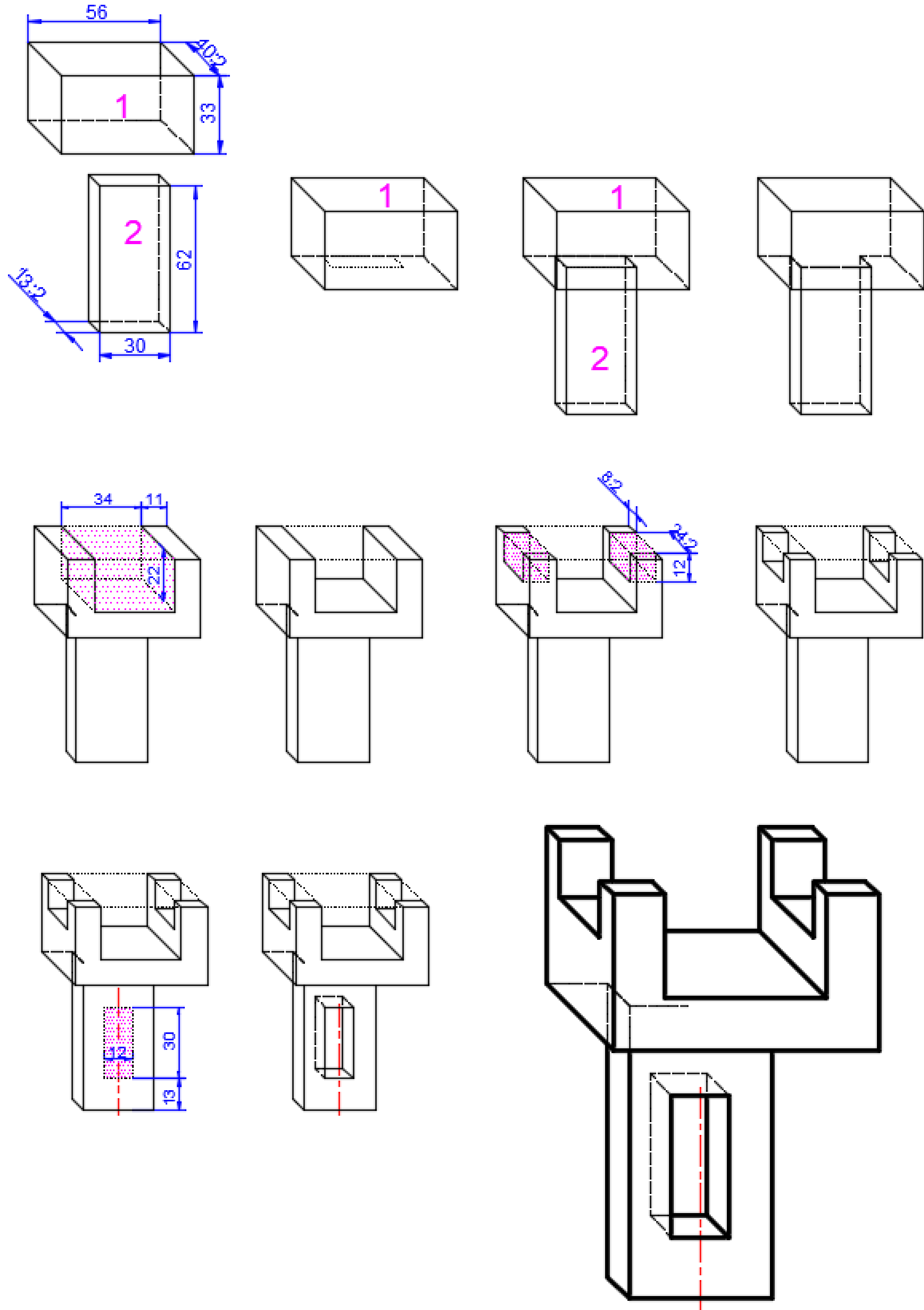
3.2.6 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.9.A

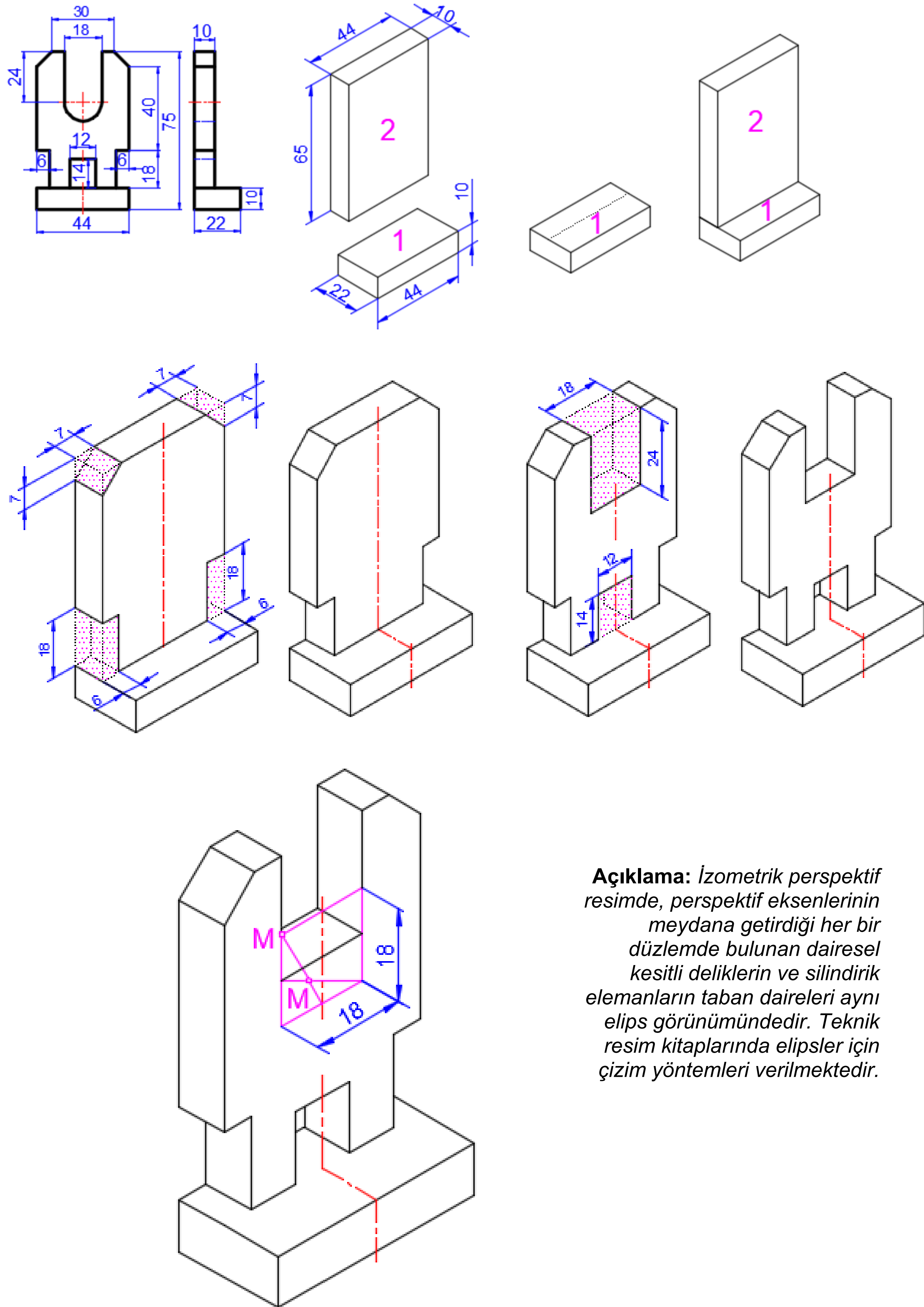
Kabinet perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.9.B

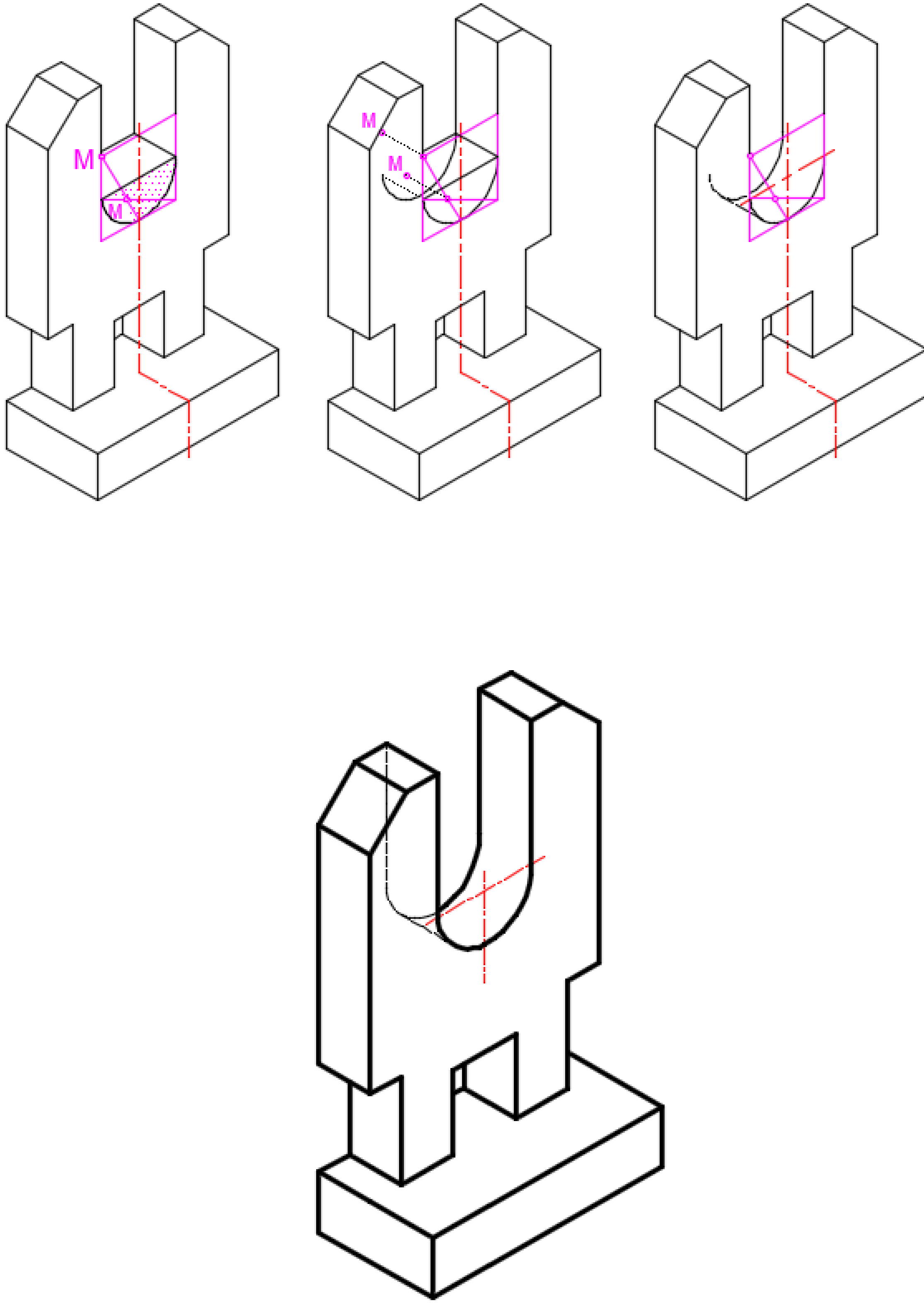
3.2.7 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



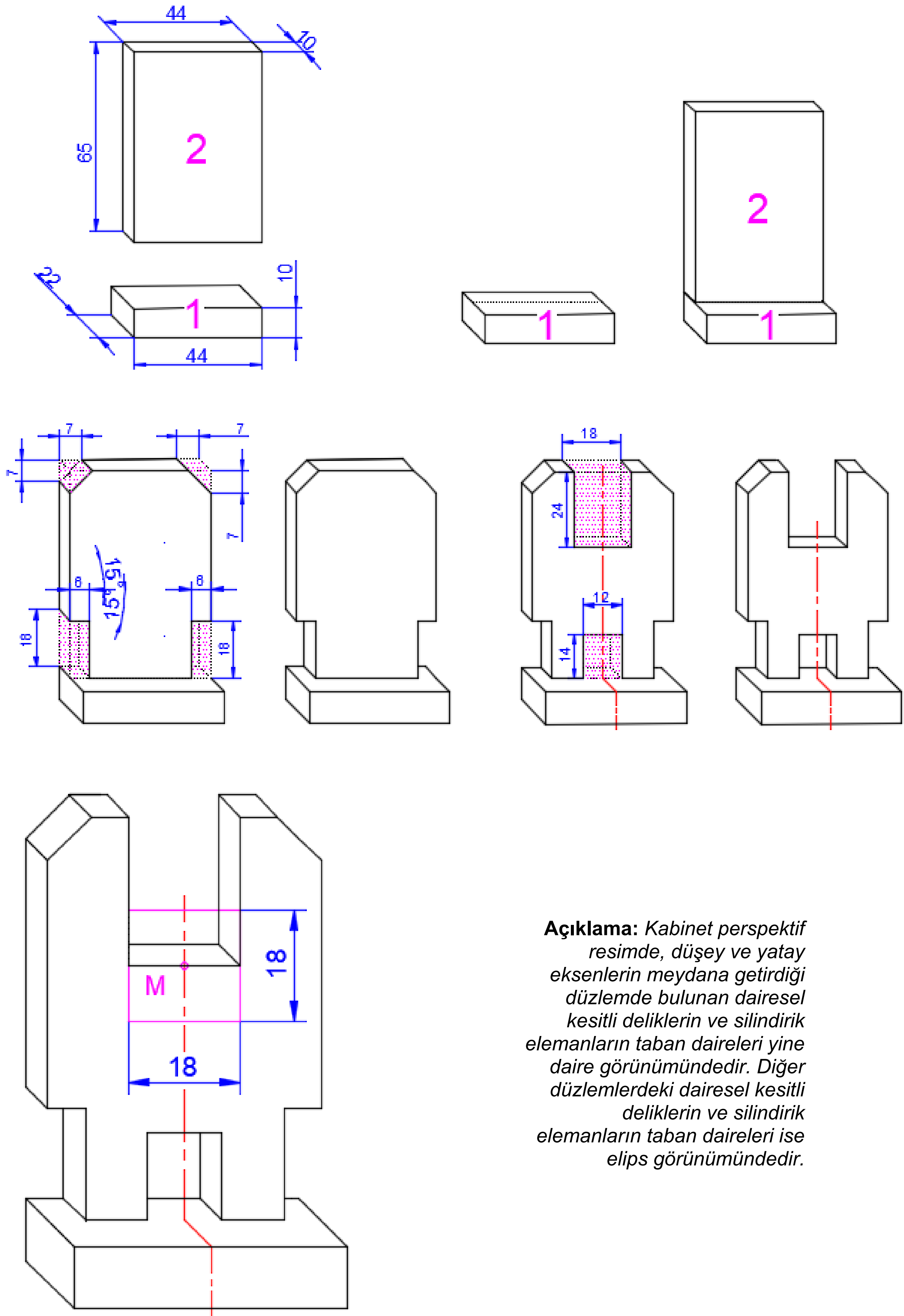
Açıklama: *İzometrik perspektif resimde, perspektif eksenlerinin meydana getirdiği her bir düzlemde bulunan dairesel kesitli deliklerin ve silindirik elemanların taban daireleri aynı elips görünümündedir. Teknik resim kitaplarında elipsler için çizim yöntemleri verilmektedir.*

Şekil 3.10.A



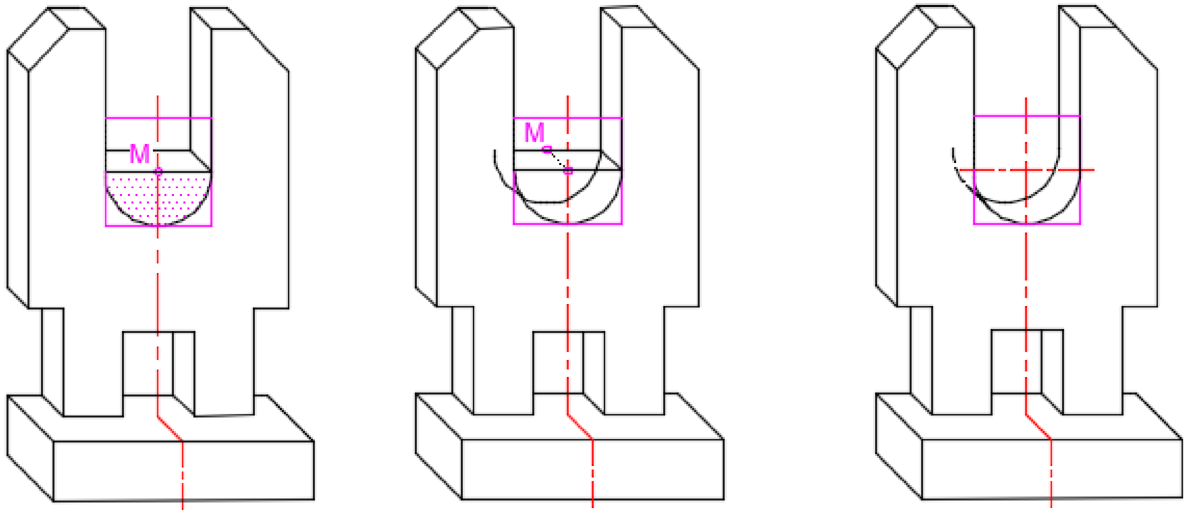
Şekil 3.10.A (Devam)

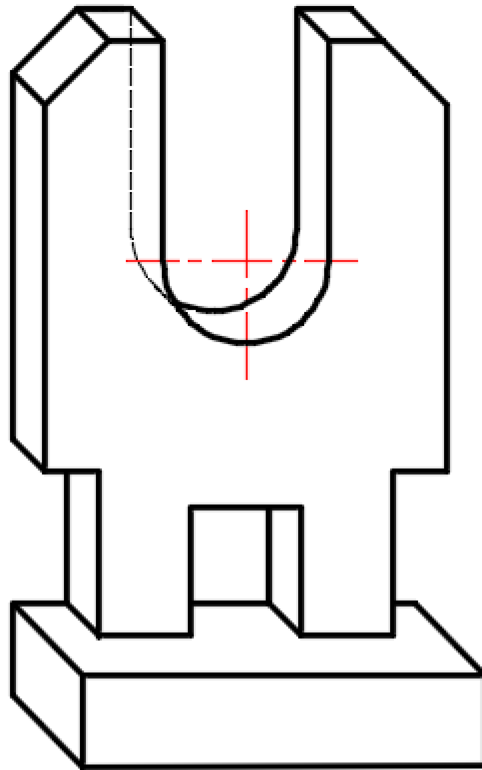
Kabinet perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Açıklama: *Kabinet perspektif resimde, düşey ve yatay eksenlerin meydana getirdiği düzlemde bulunan dairesel kesitli deliklerin ve silindirik elemanların taban daireleri yine daire görünümündedir. Diğer düzlemlerdeki dairesel kesitli deliklerin ve silindirik elemanların taban daireleri ise elips görünümündedir.*

Şekil 3.10.B



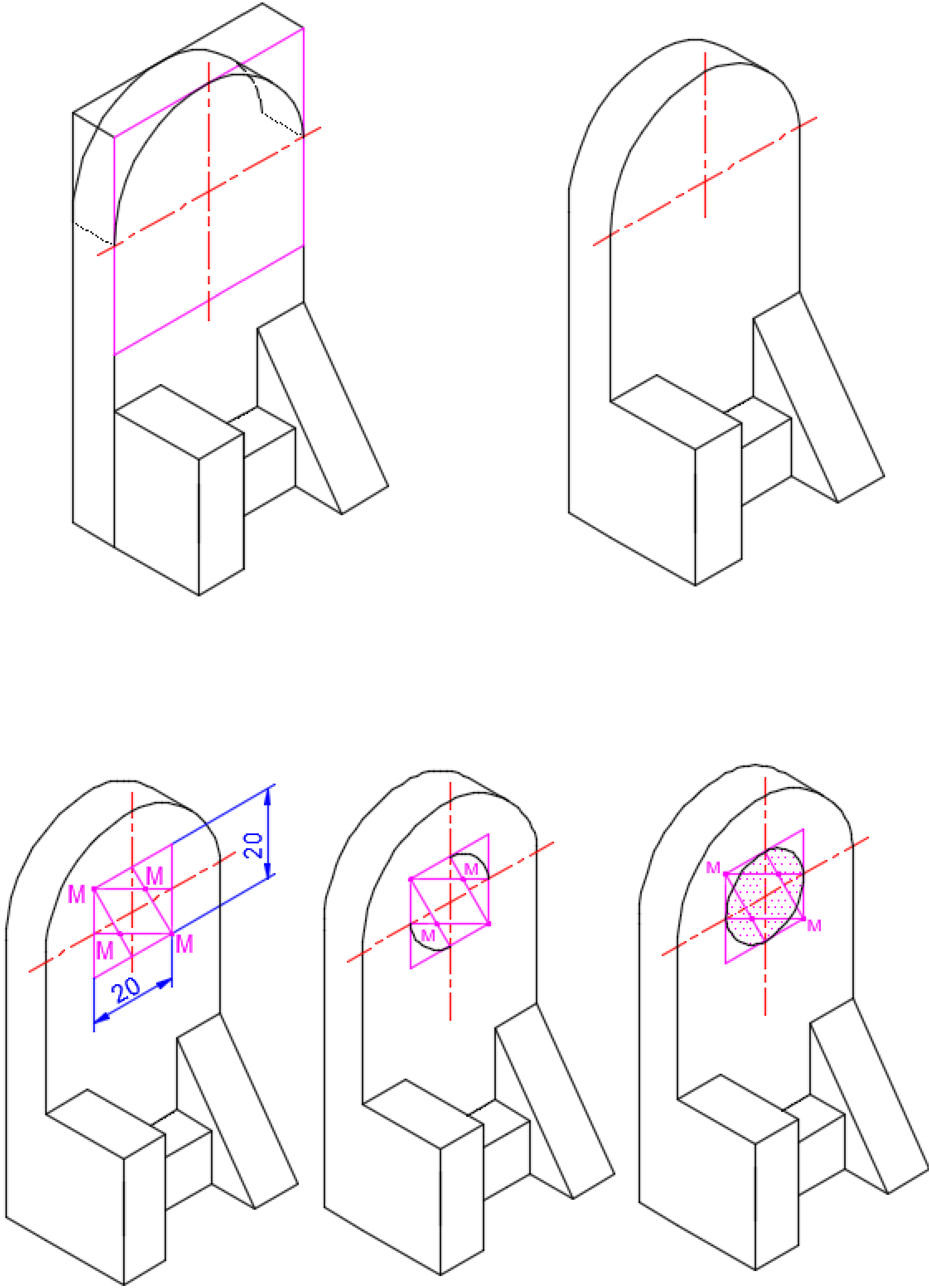


Şekil 3.10.B (Devam)

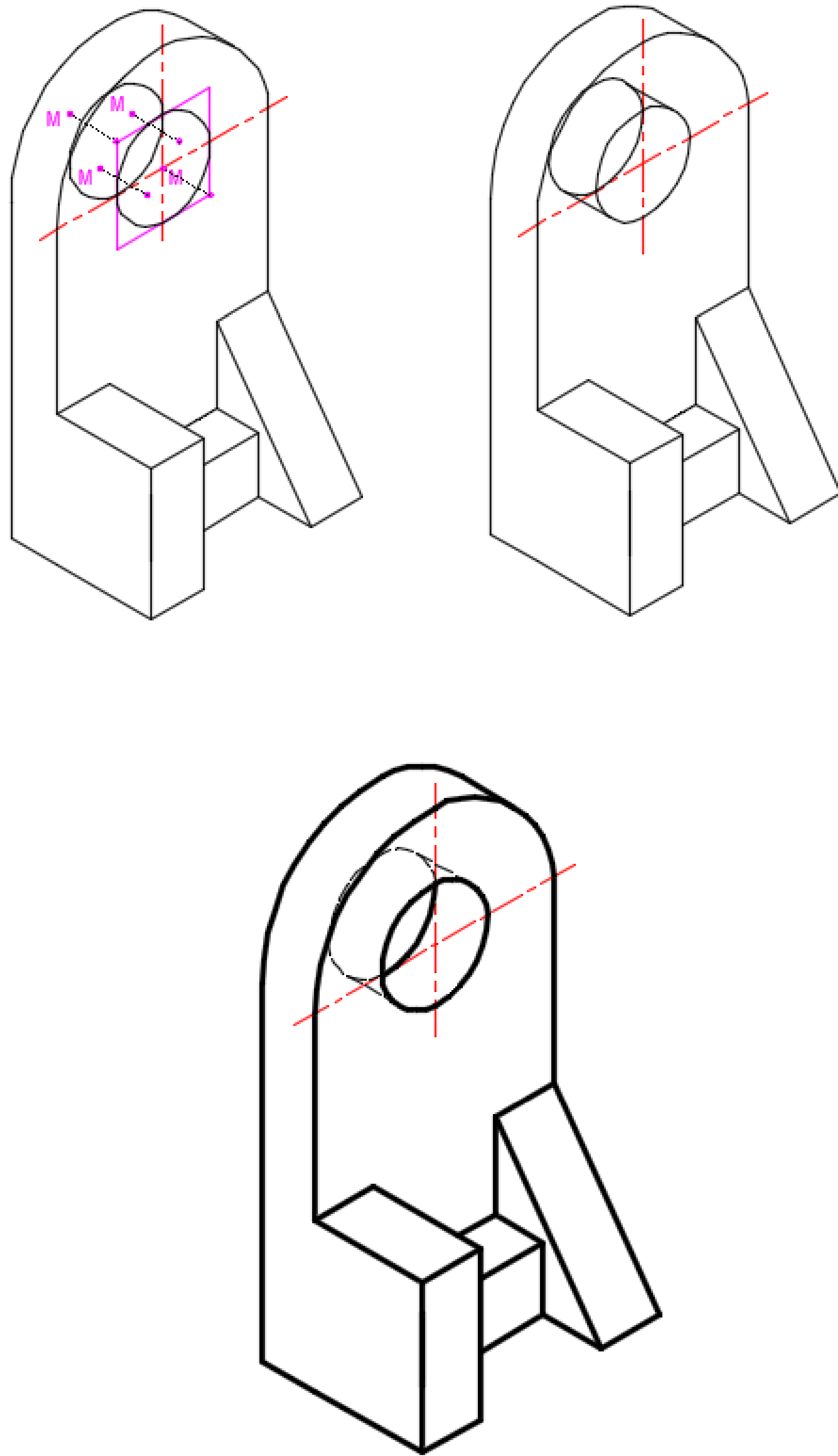
3.2.8 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)

Şekil 3.11.A

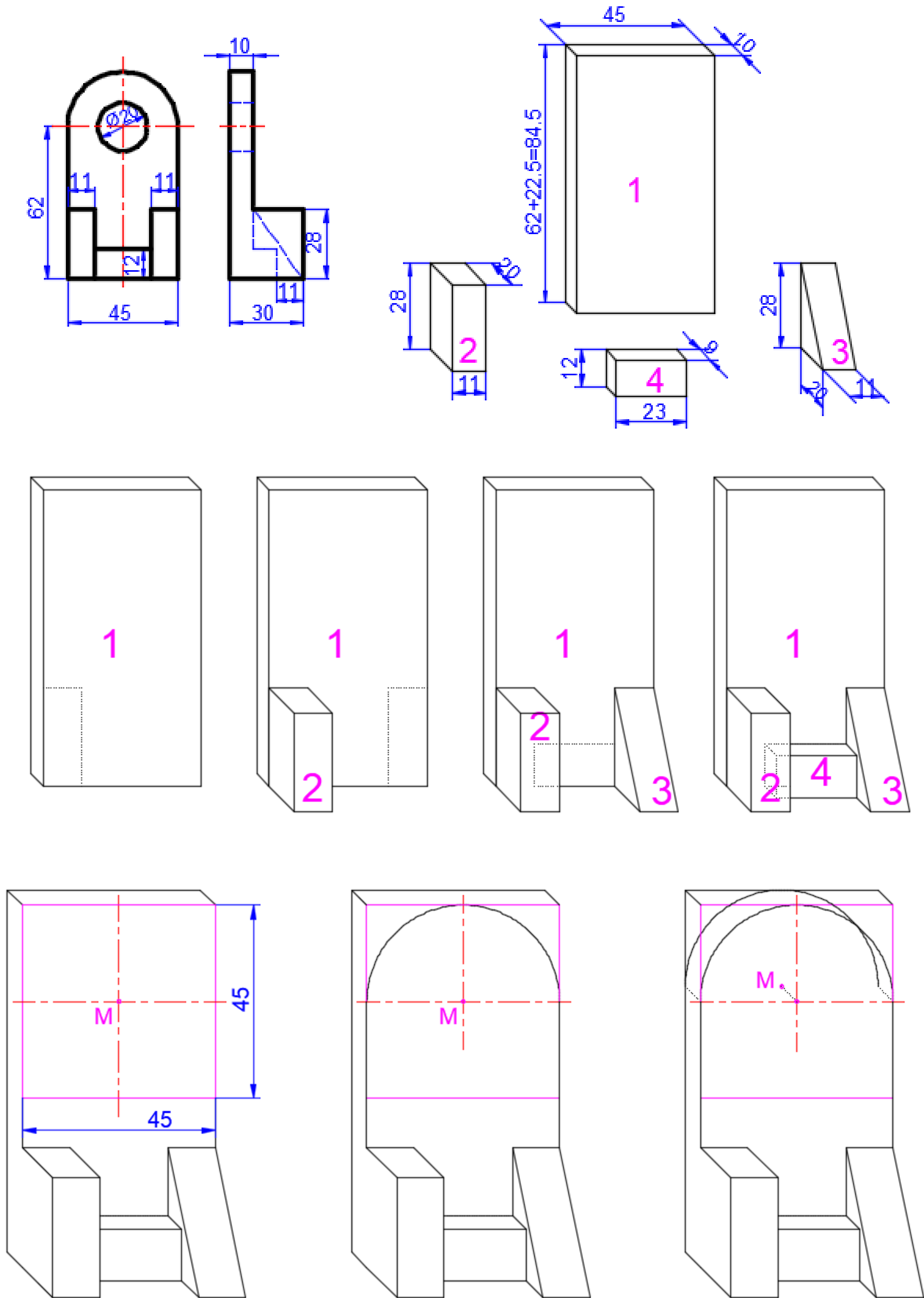


Şekil 3.11.A (Devam)

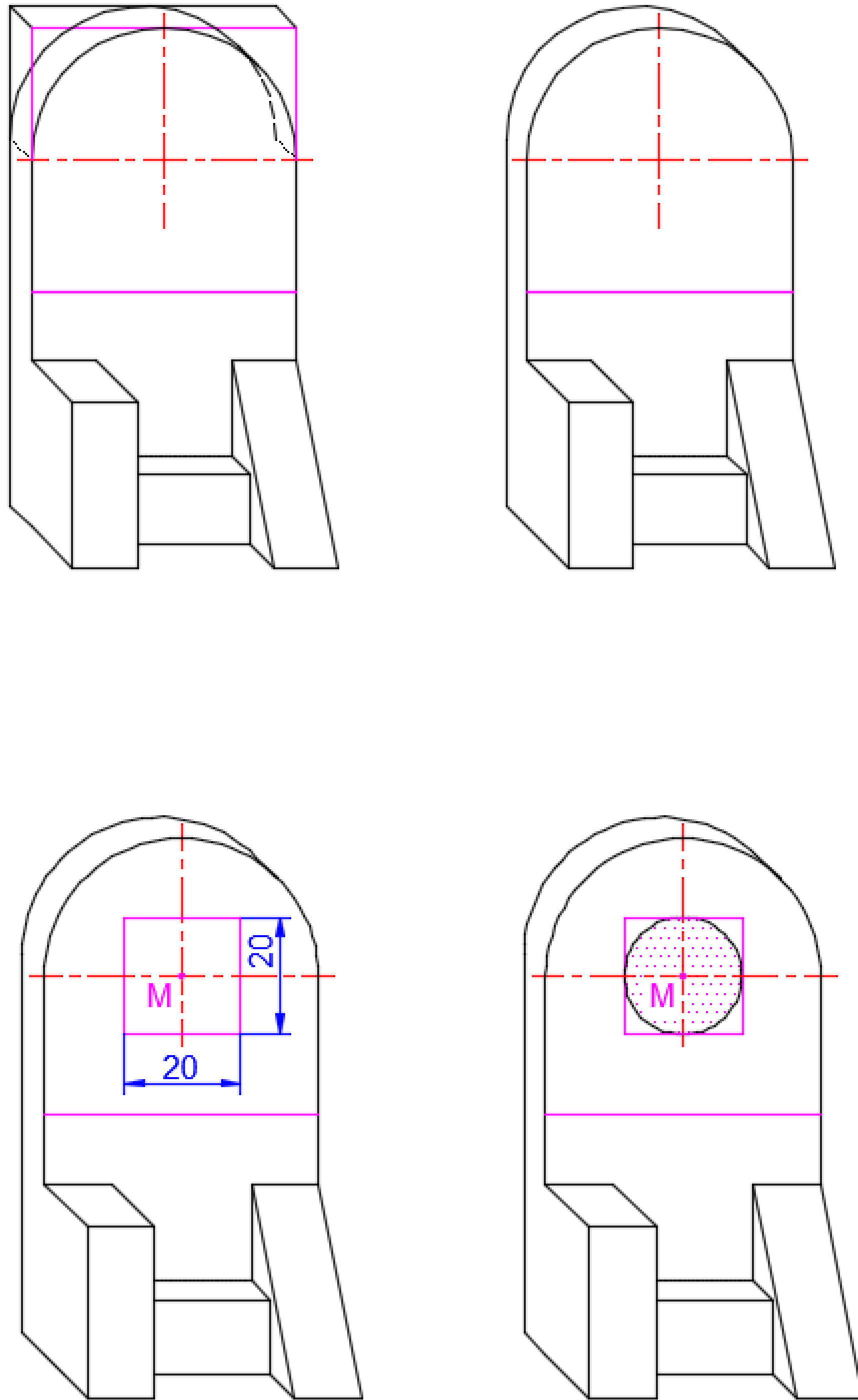


Şekil 3.11.A (Devam)

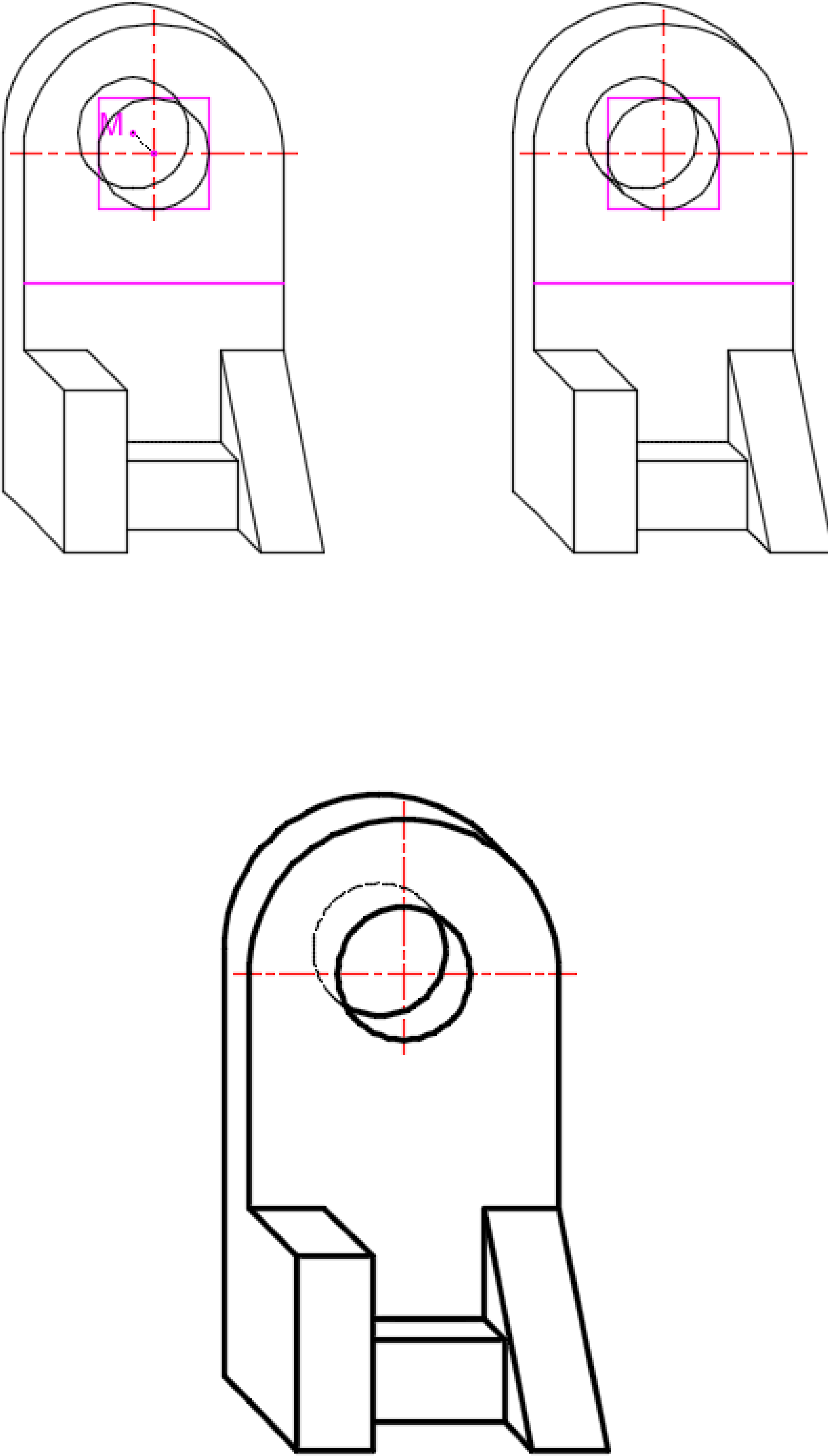
Kabinet perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.11.B



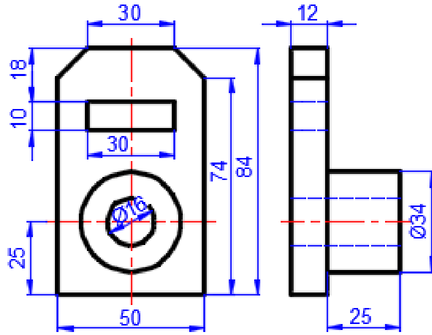
Şekil 3.11.B (Devam)



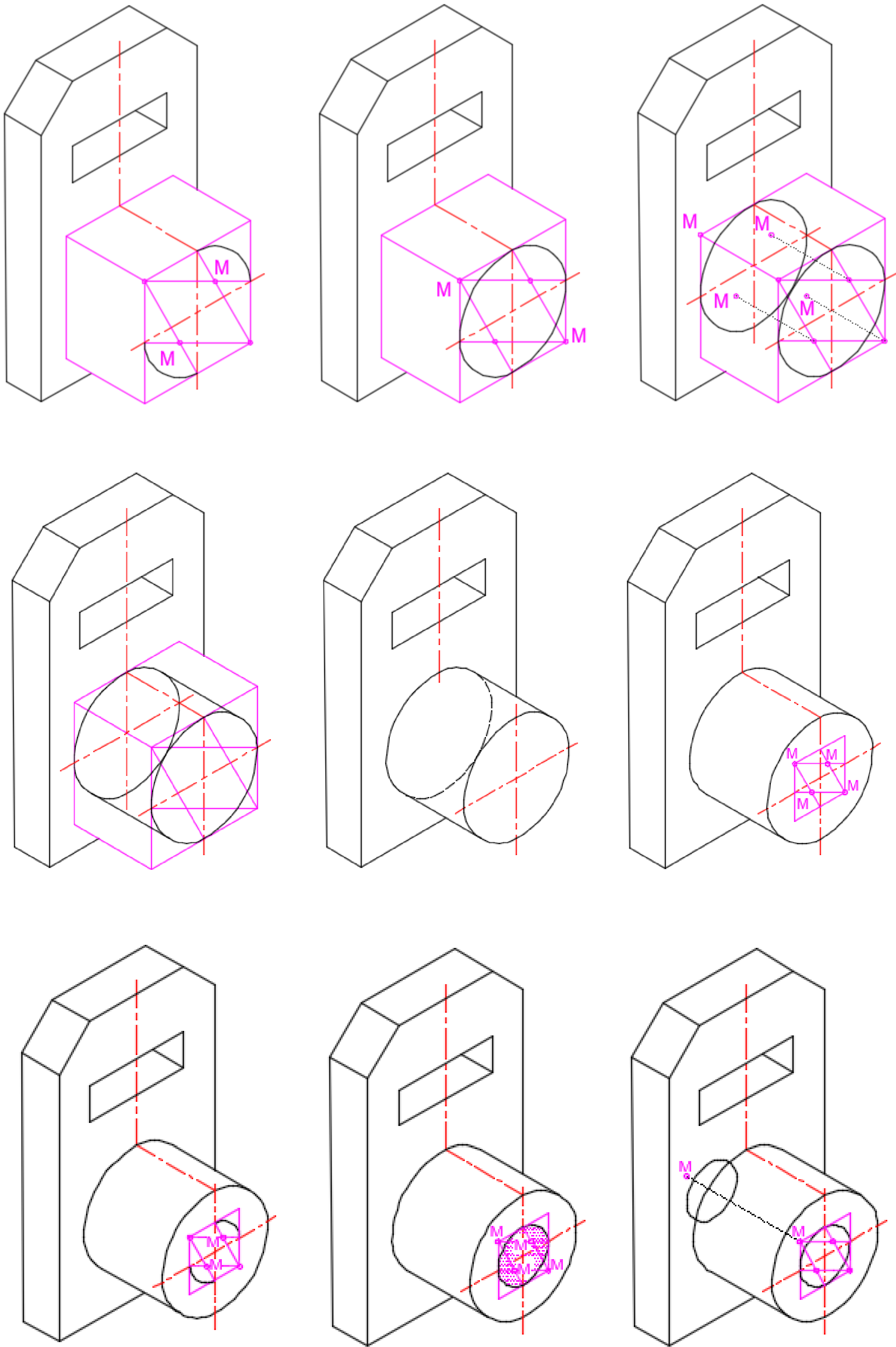
Şekil 3.11.B (Devam)

3.2.9 Önden ve soldan görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

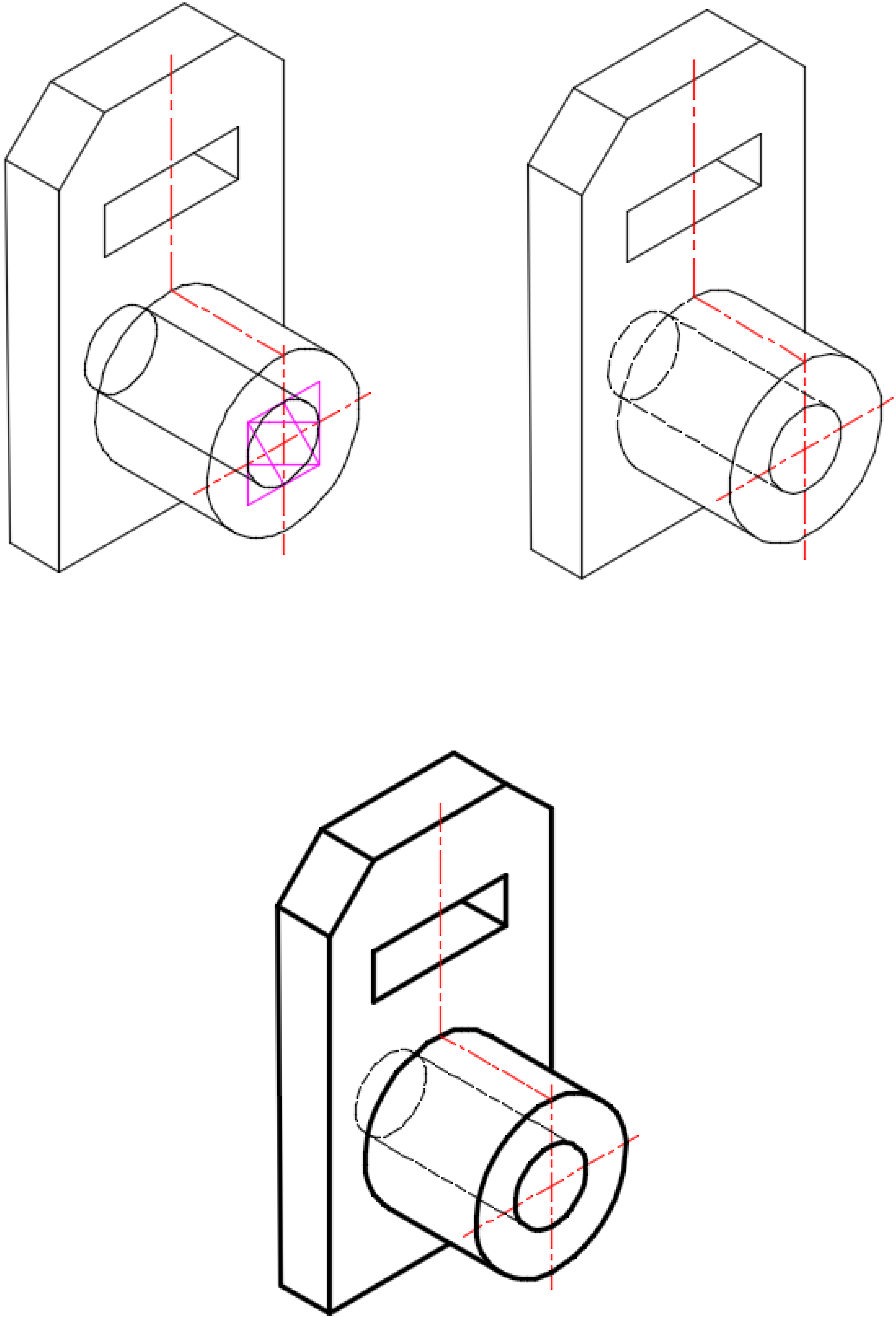
İzometrik perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.12.A

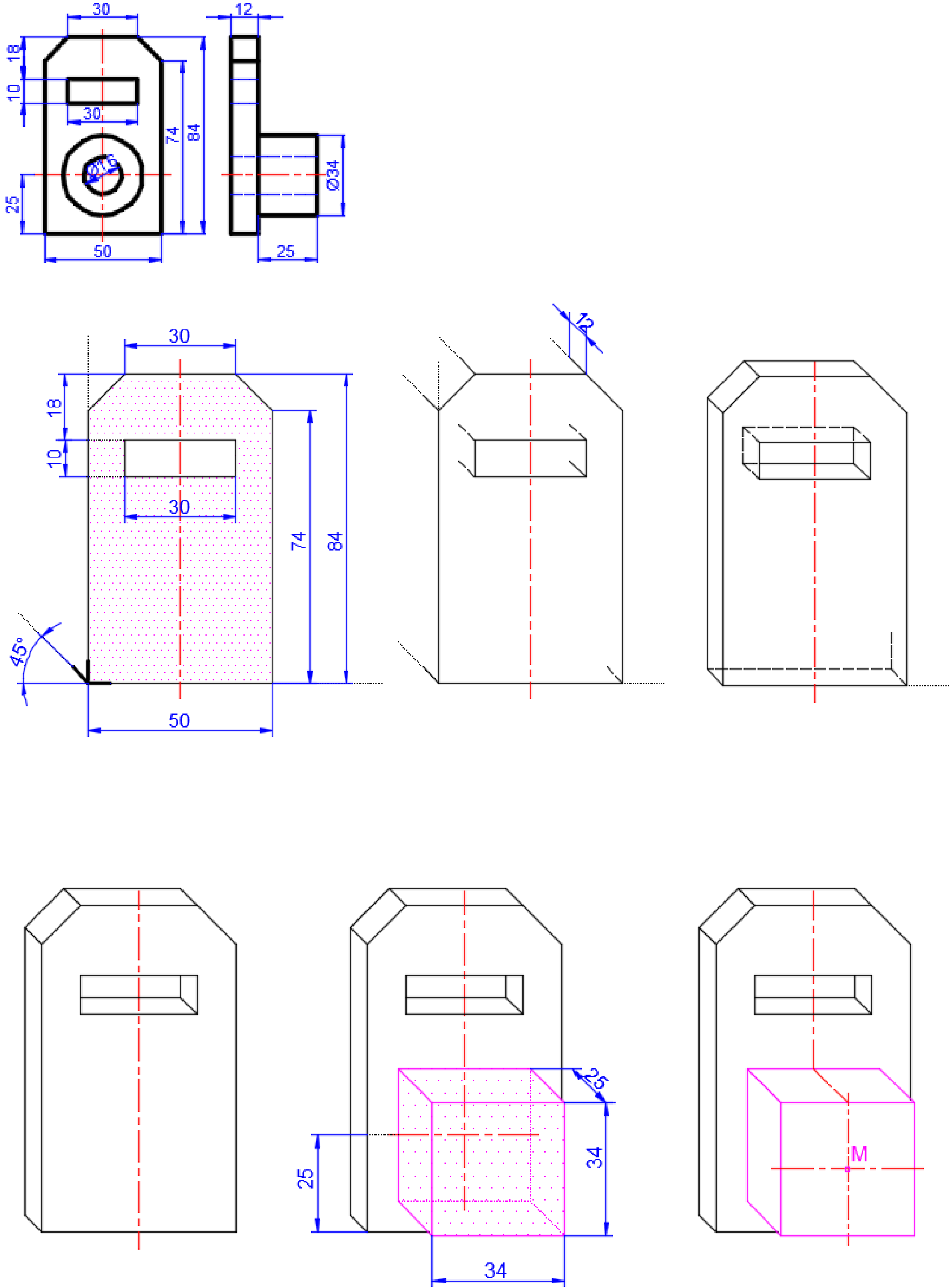


Şekil 3.12.A (Devam)

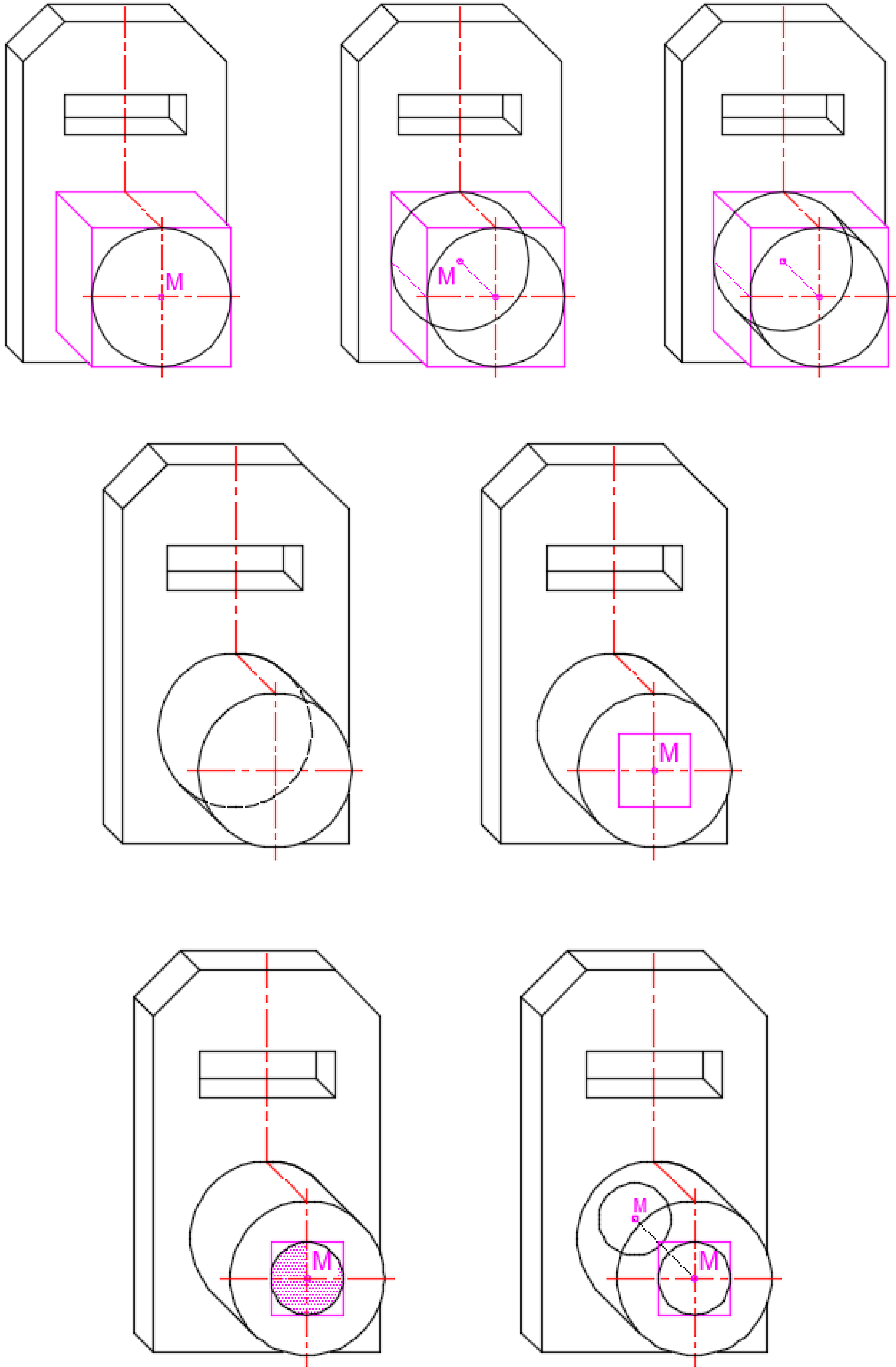


Şekil 3.12.A (Devam)

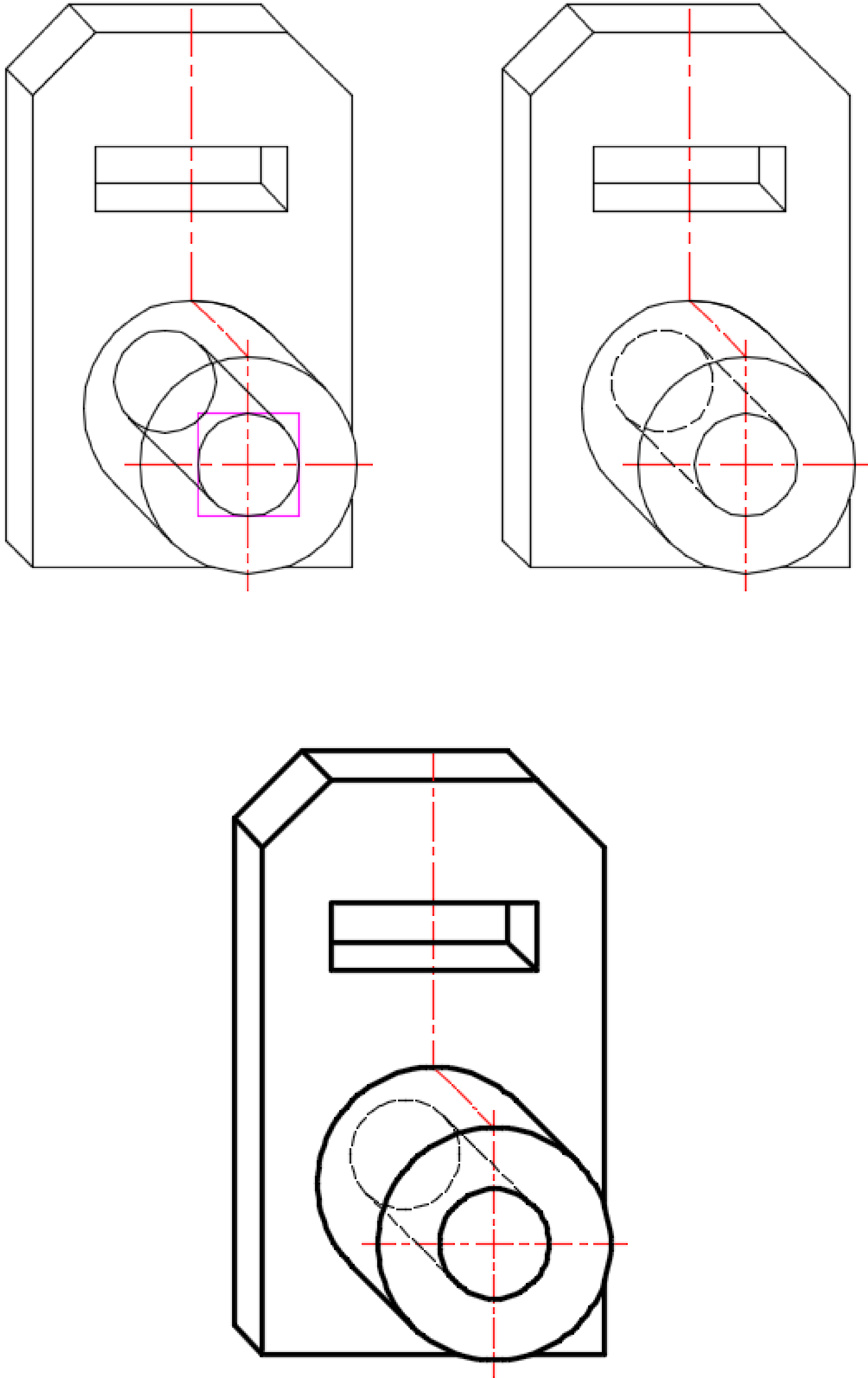
Kabinet perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.12.B



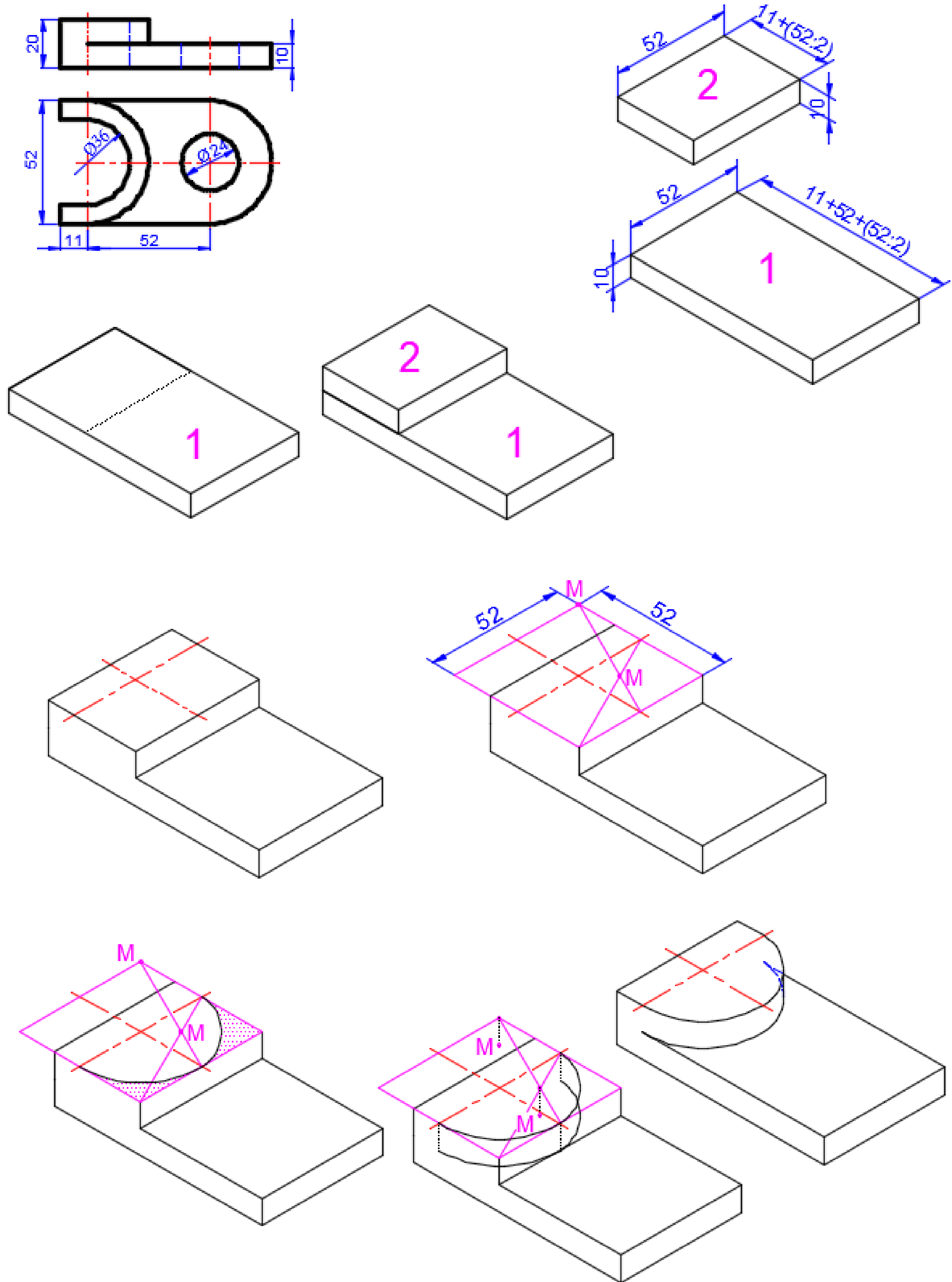
Şekil 3.12.B Devam)



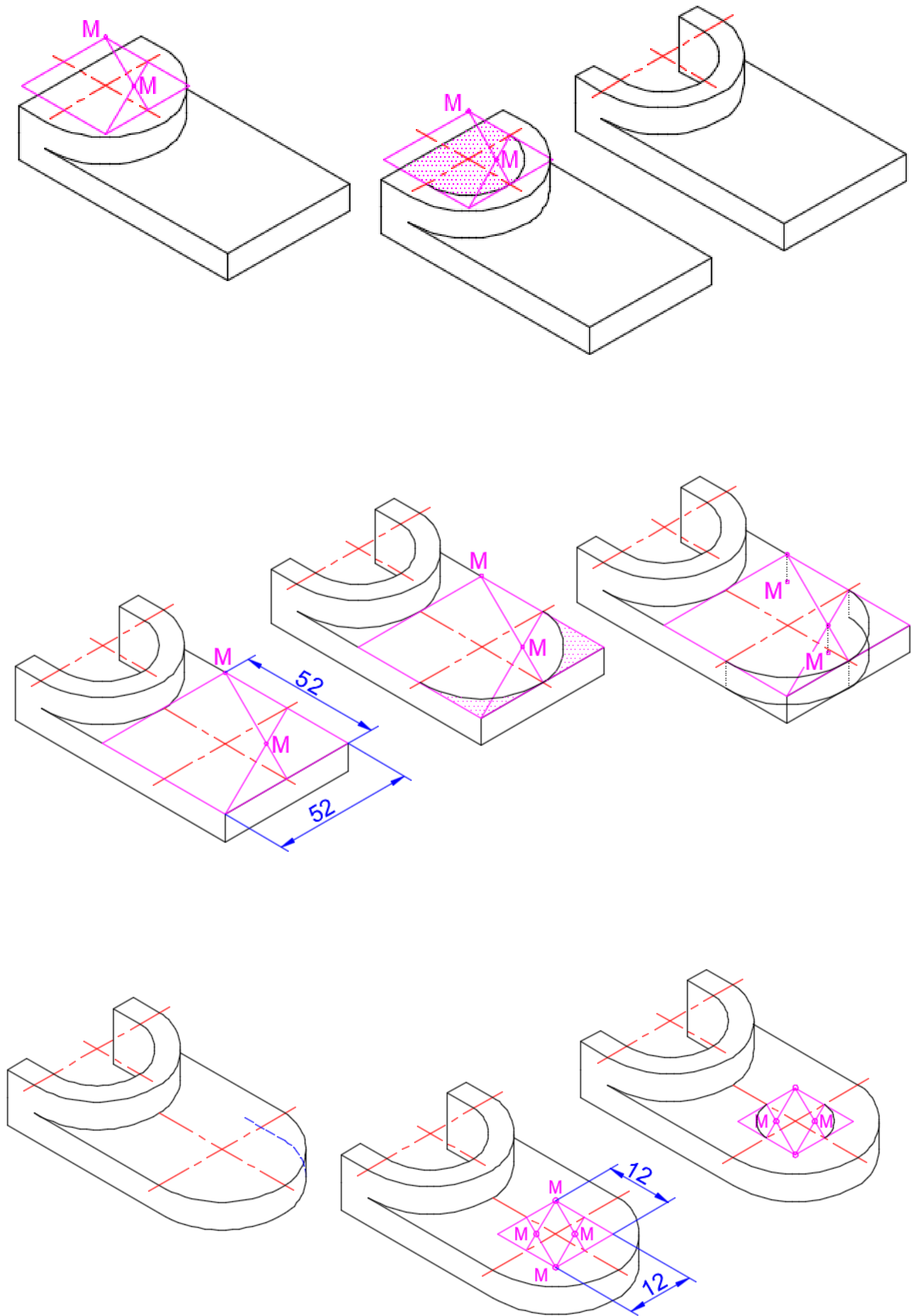
Şekil 3.12.B Devam)

3.2.10 Önden ve üstten görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

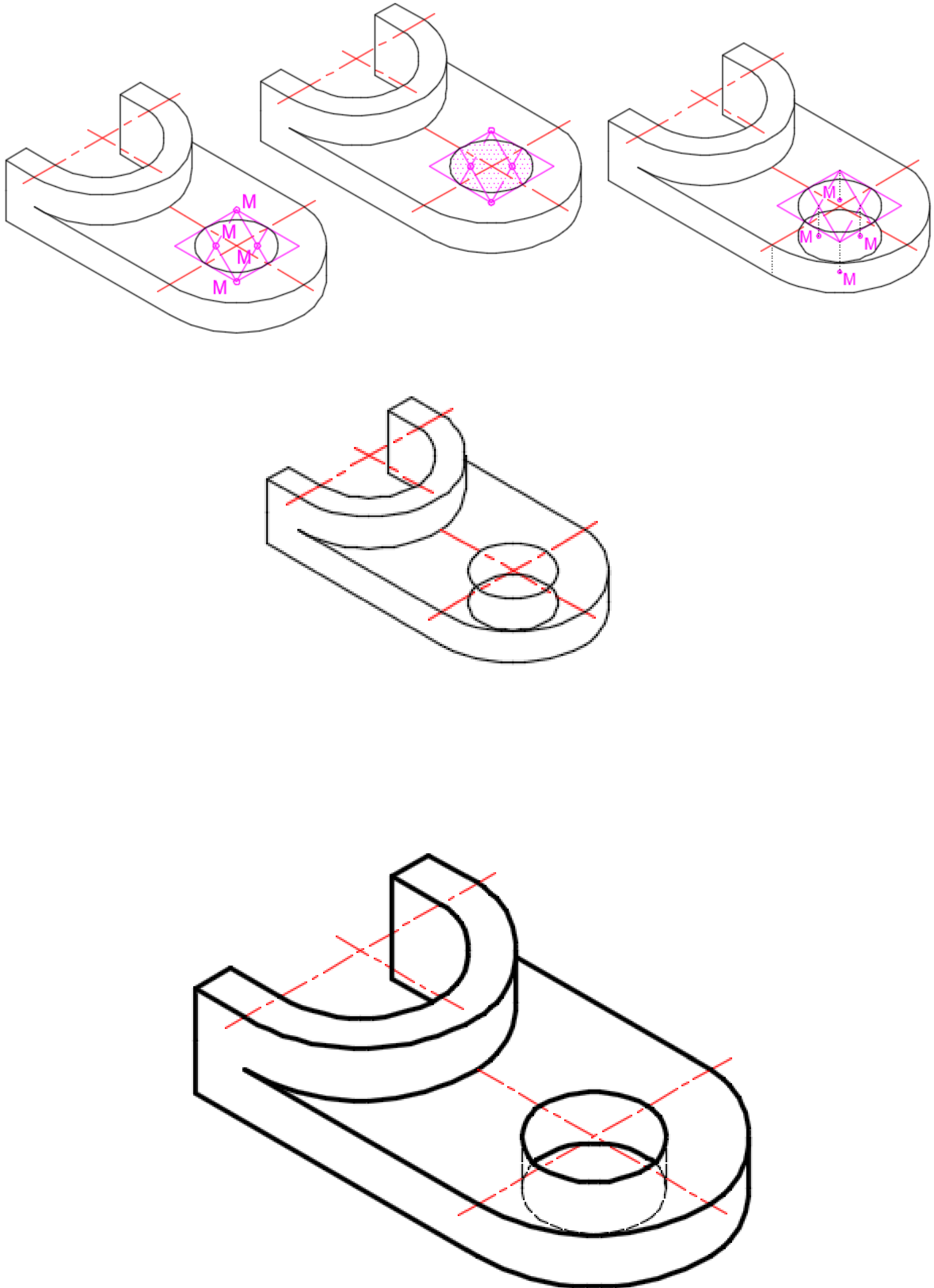
İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.13.A

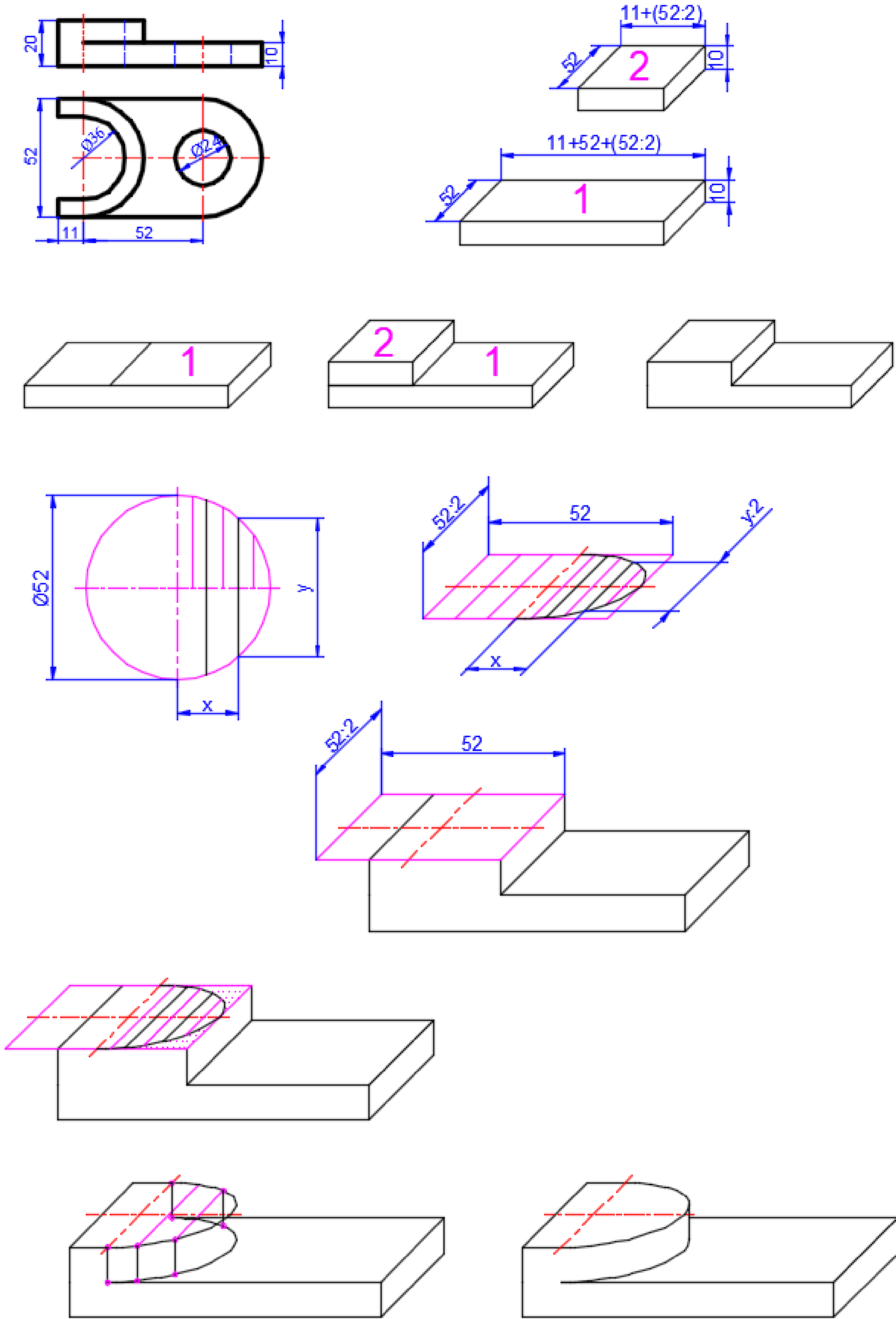


Şekil 3.13.A (Devam)

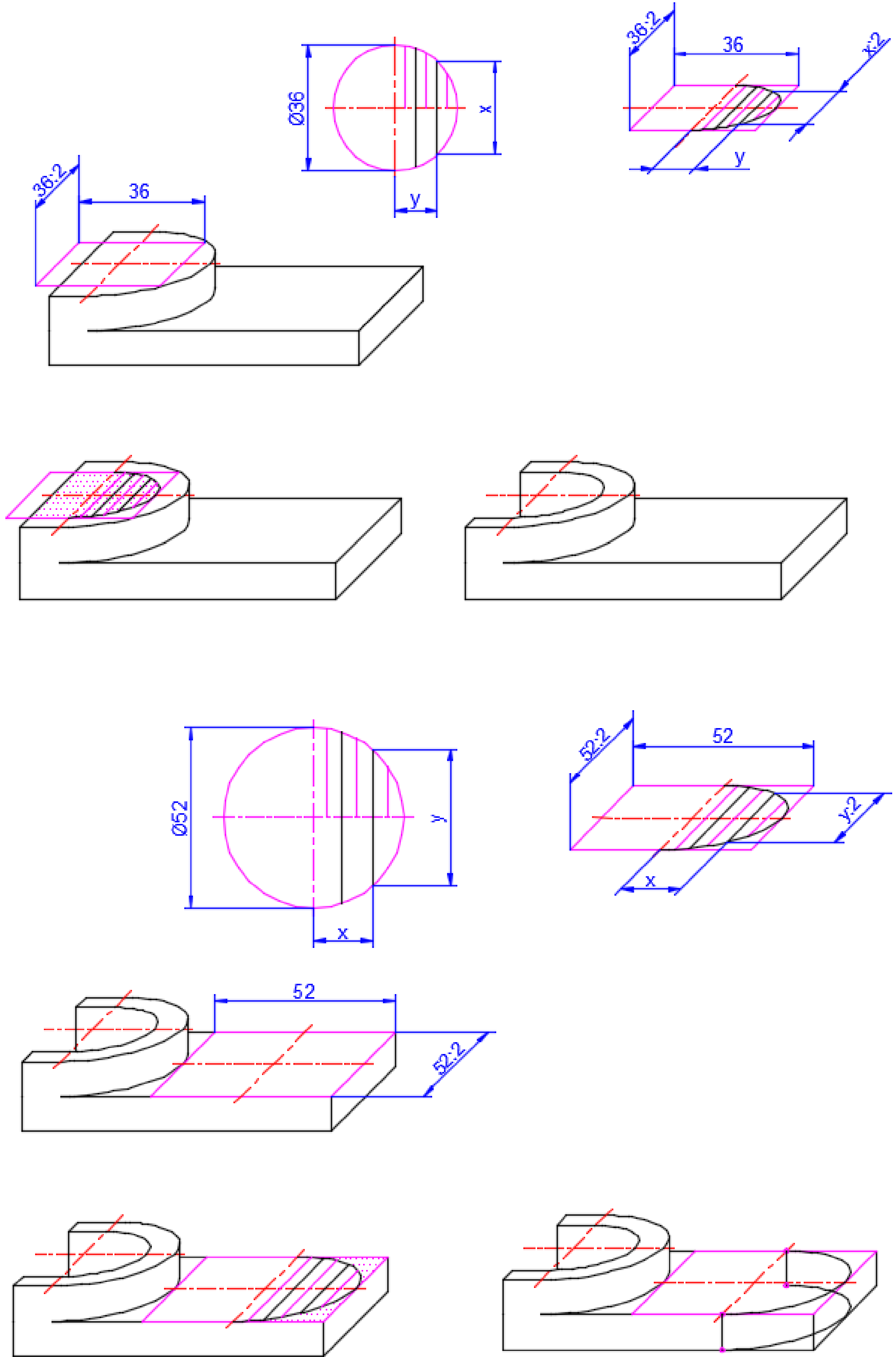


Şekil 3.13.A (Devam)

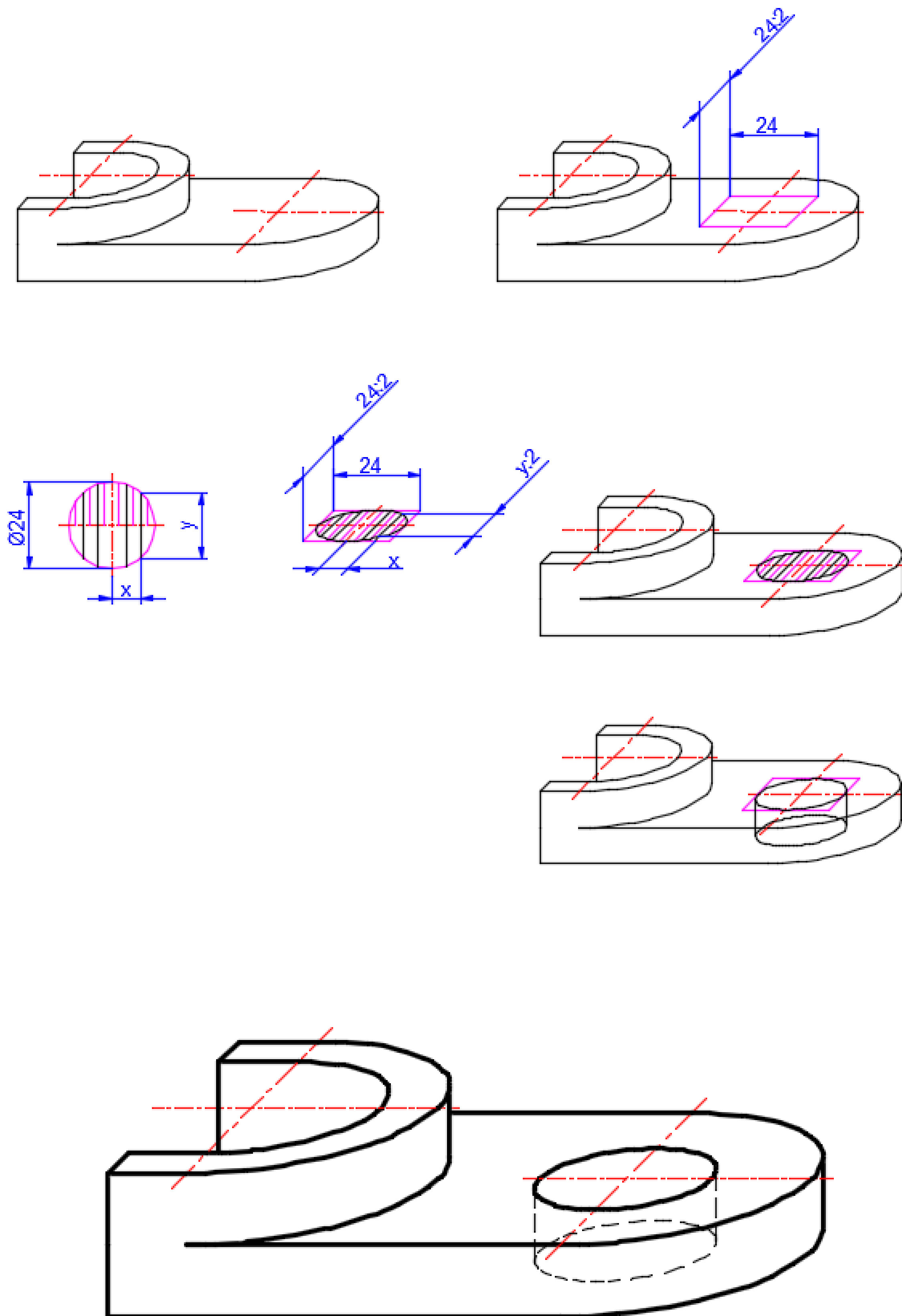
Kabinet perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.13.B



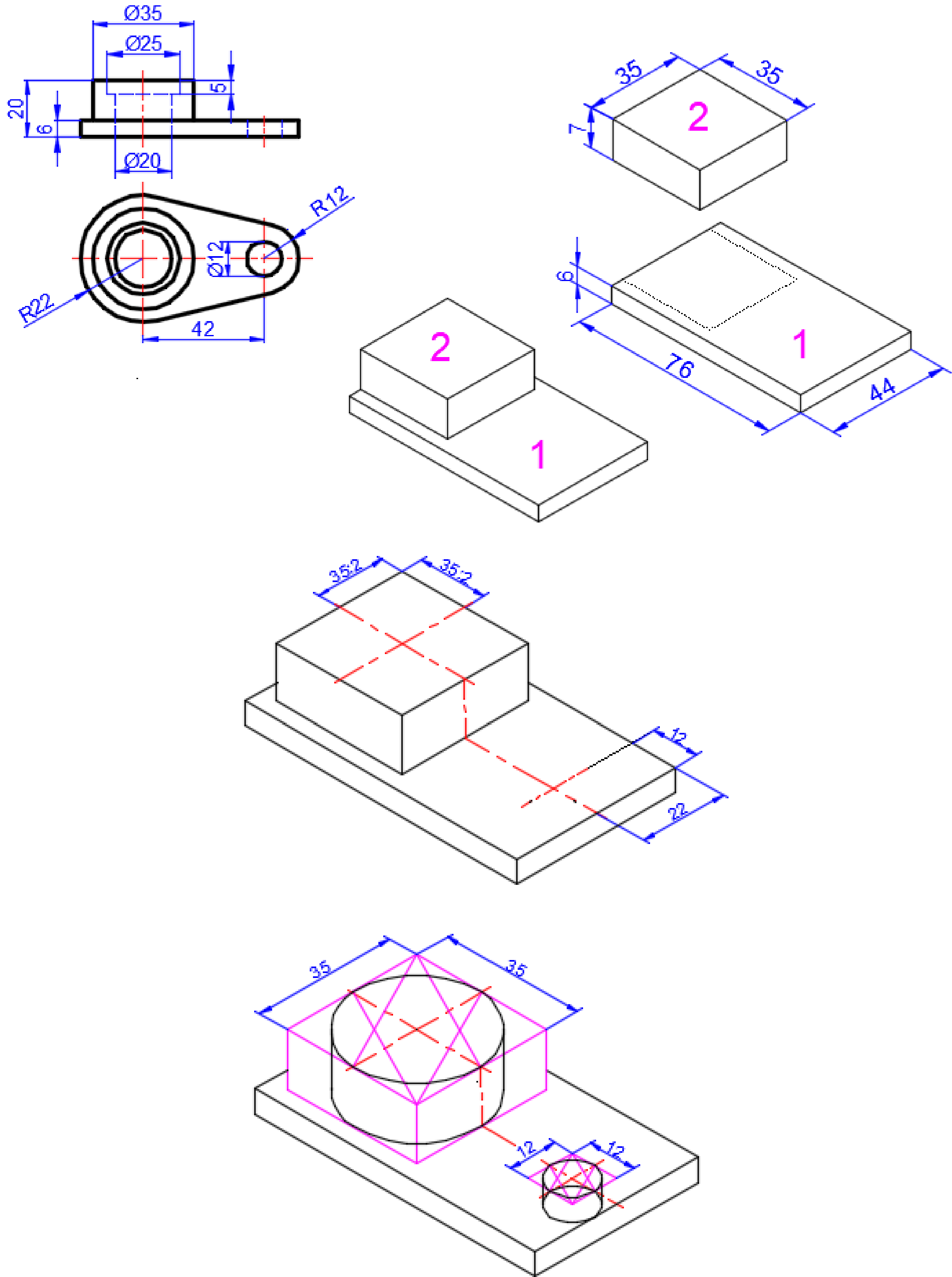
Şekil 3.13.B (Devam)



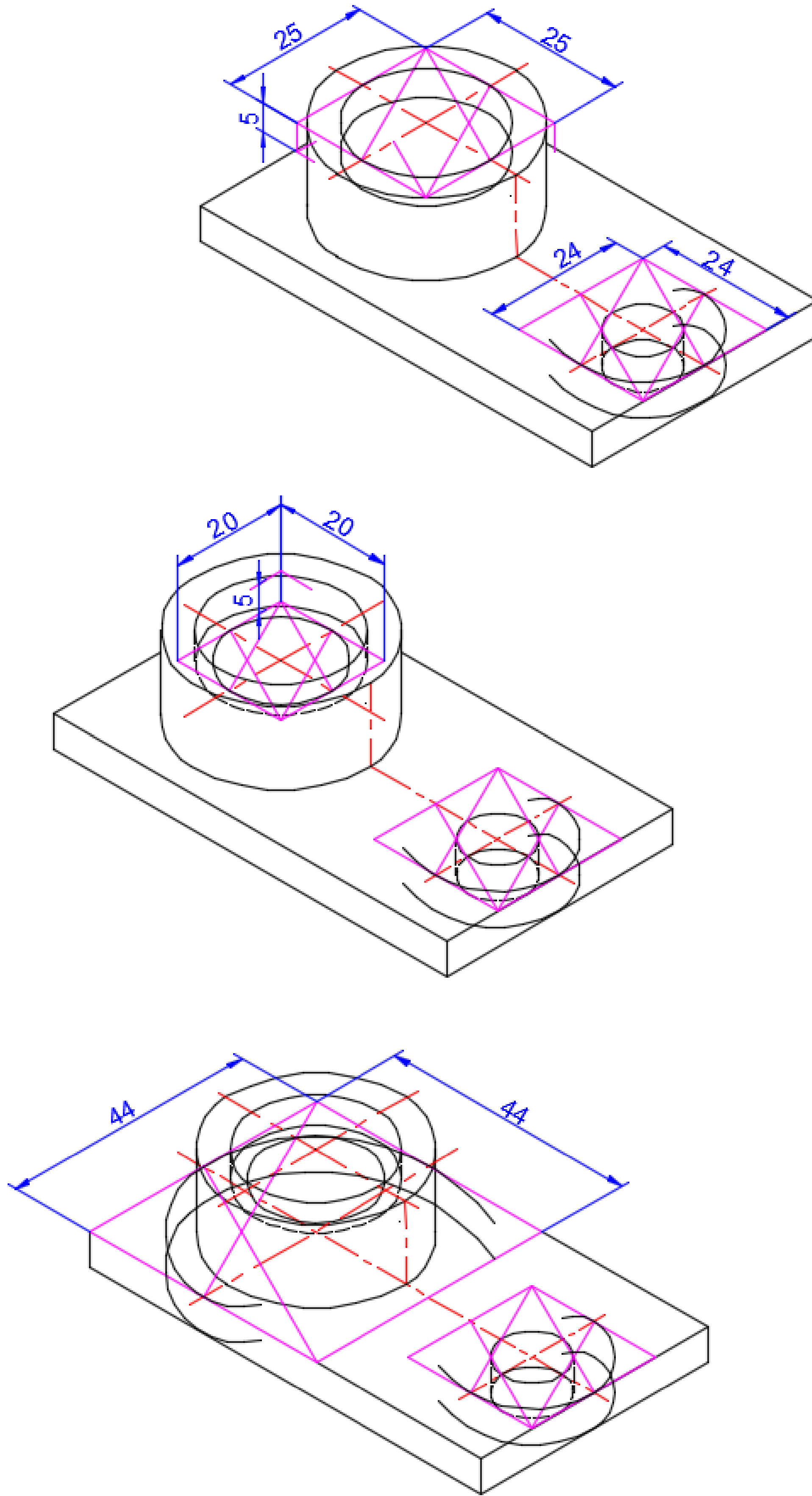
Şekil 3.13.B (Devam)

3.2.11 Önden ve üstten görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

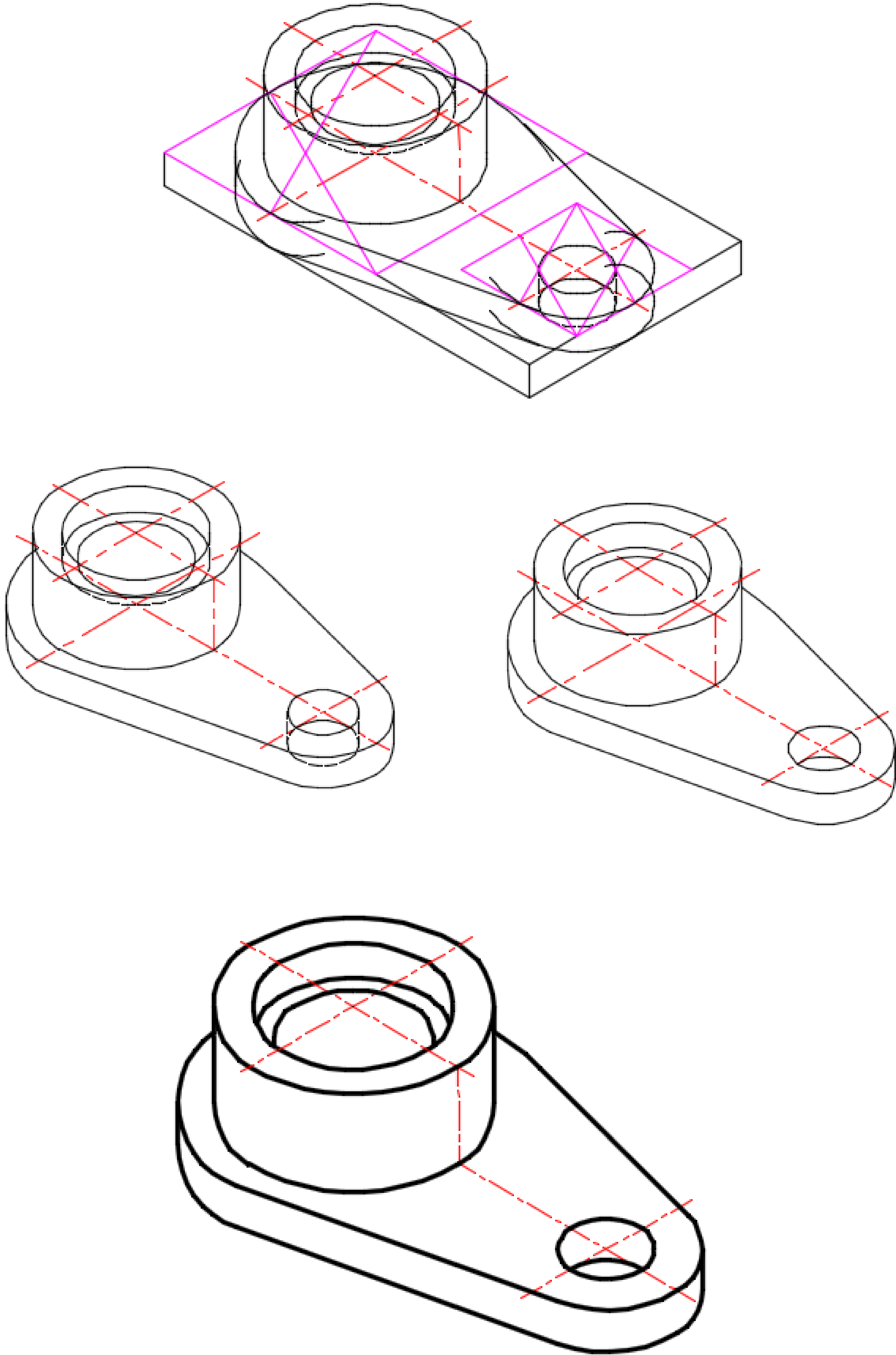
İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



Şekil 3.14



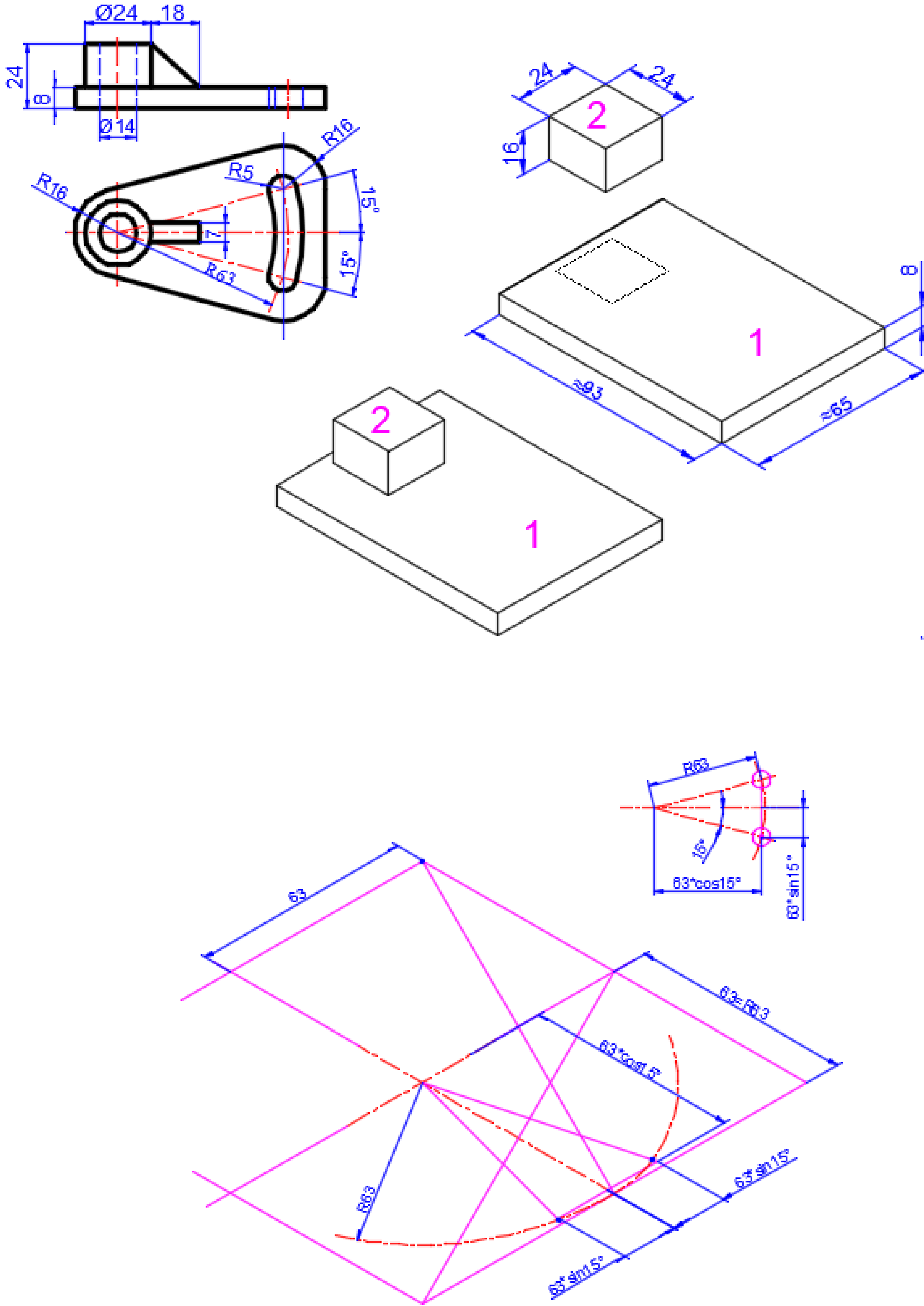
Şekil 3.14 (Devam)



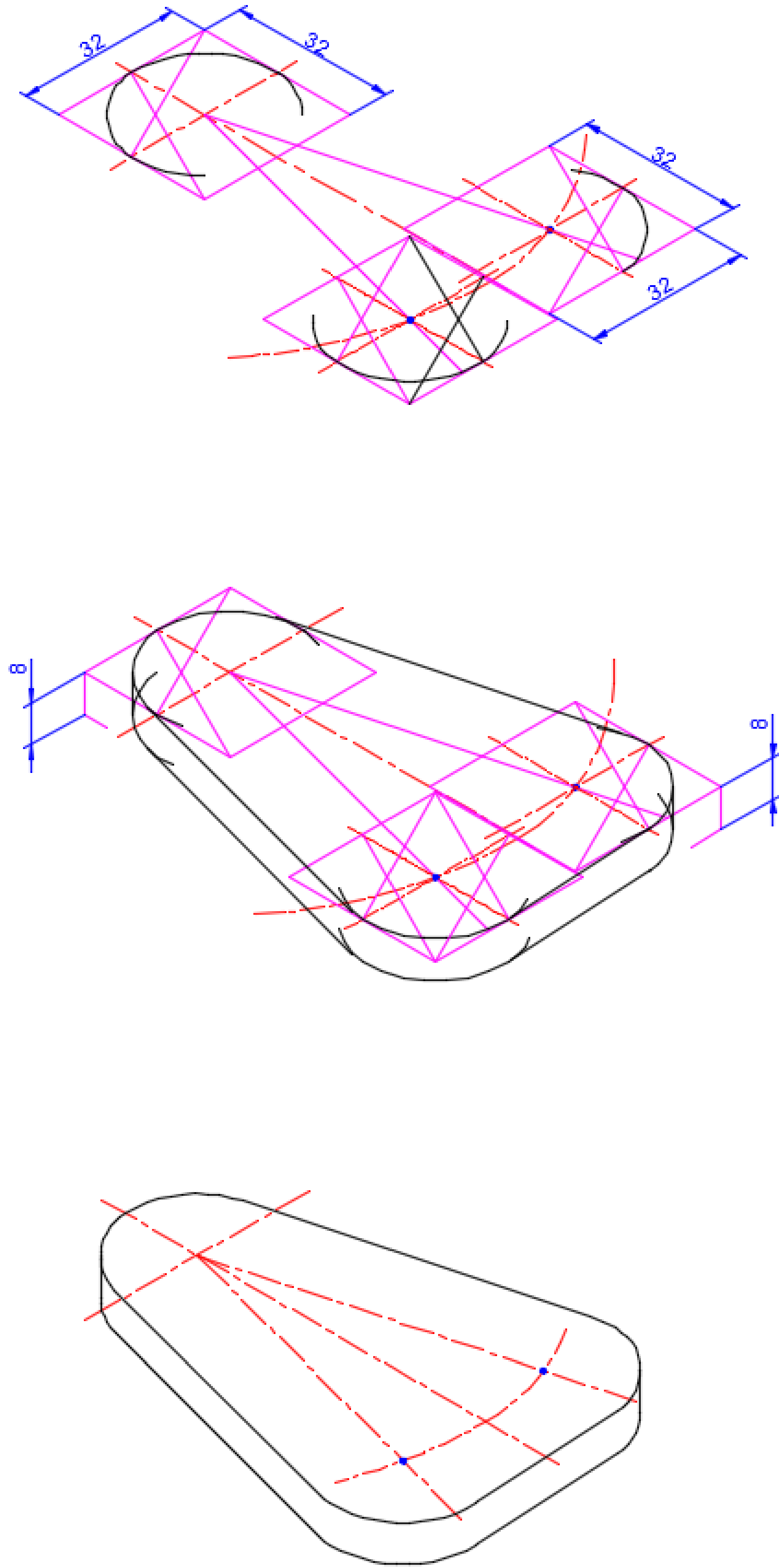
Şekil 3.14 (Devam)

Uygulama: 3.2.12 Önden ve üstten görünüşü verilen makine parçasının izometrik ve kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

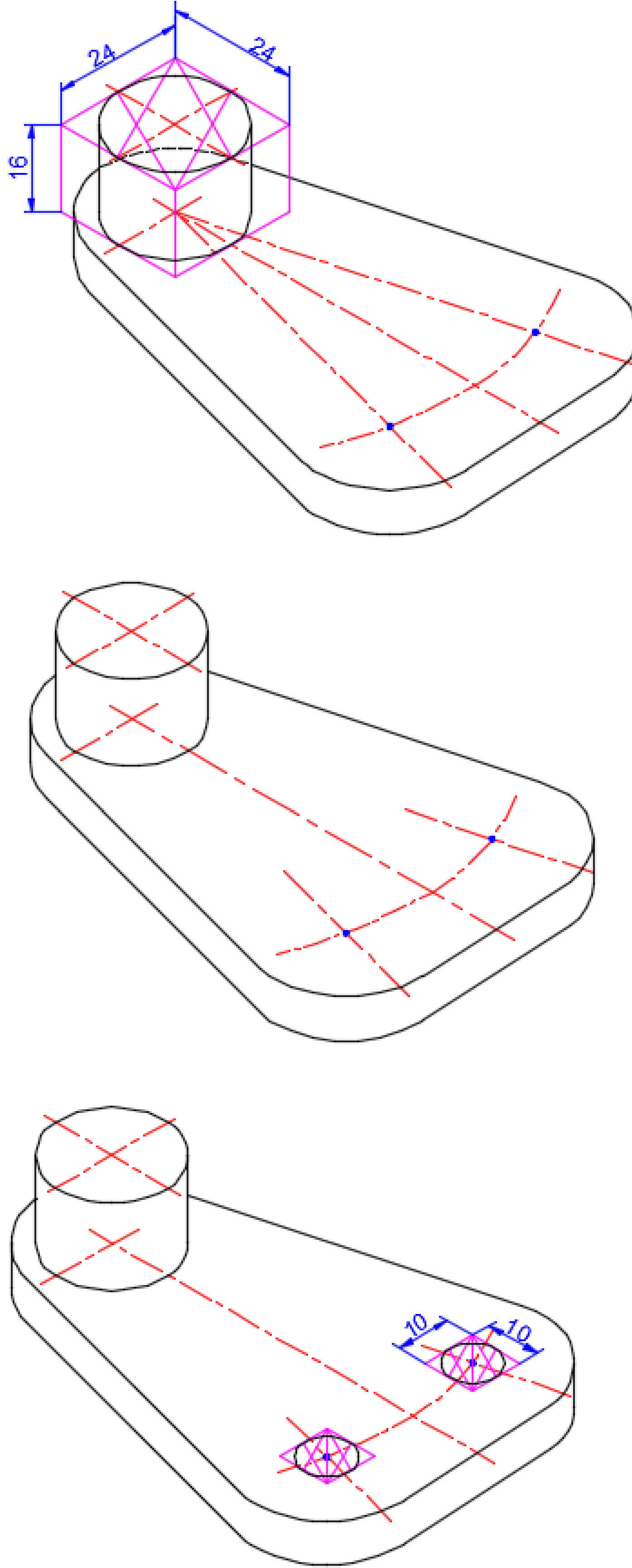
İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)



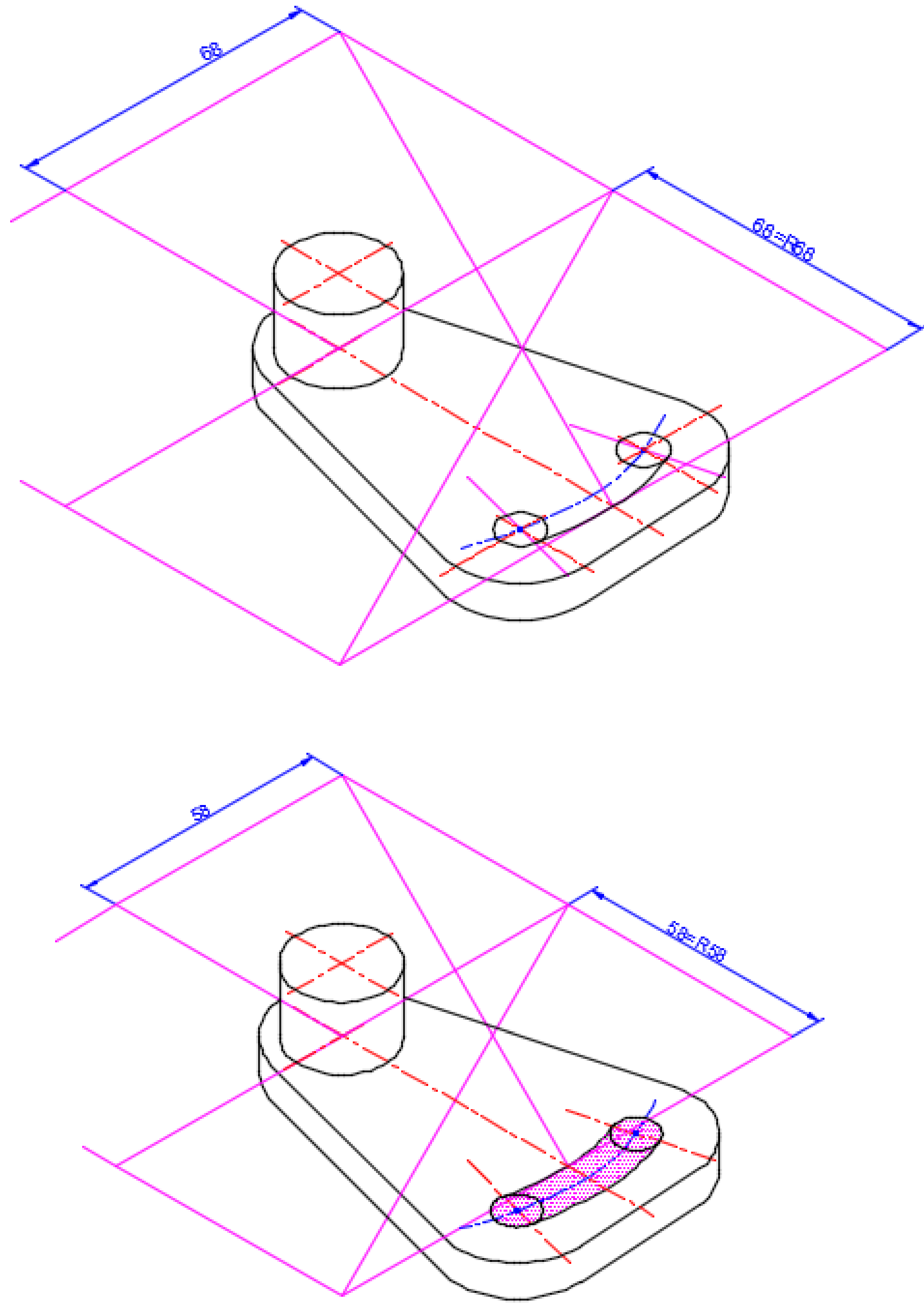
Şekil 3.15



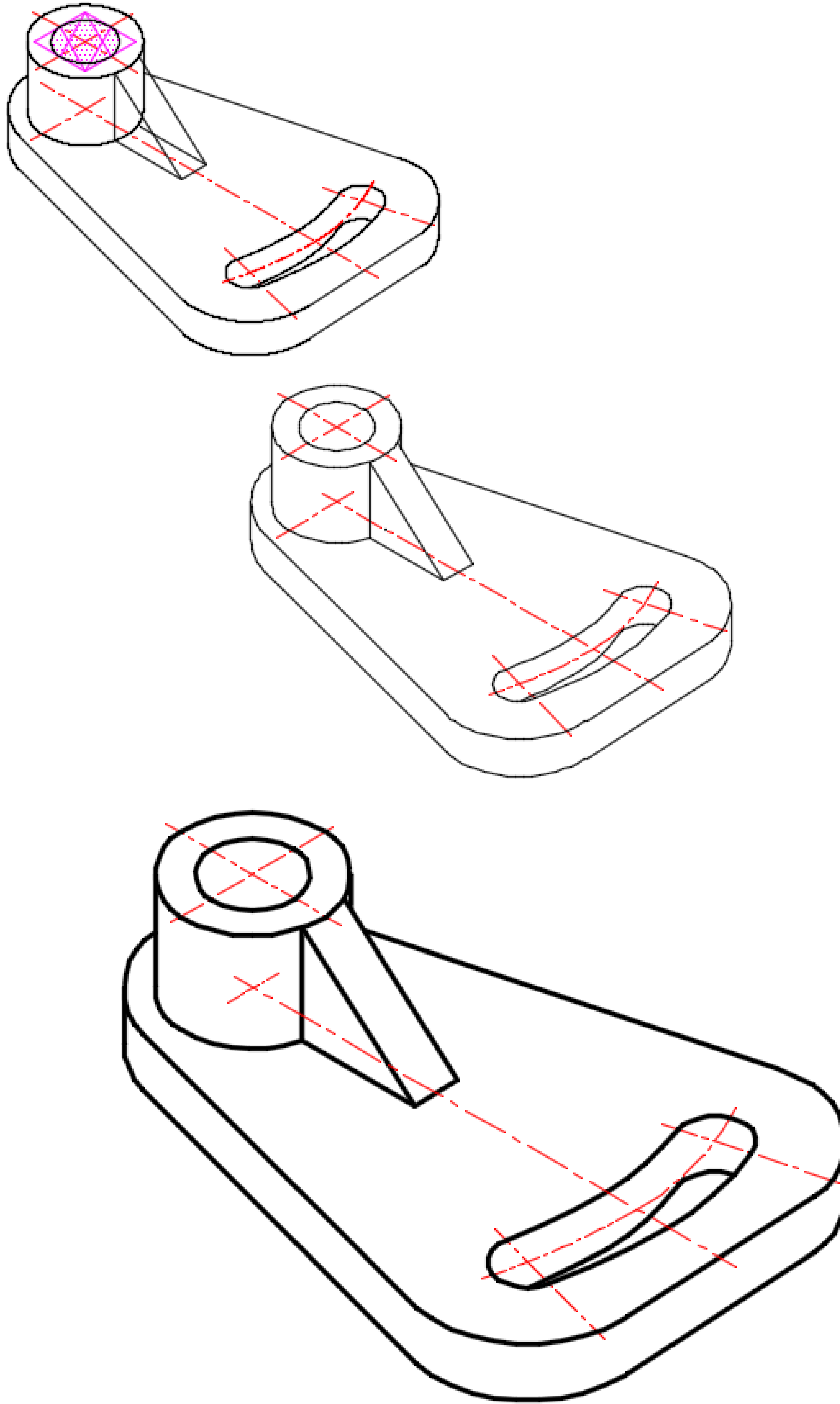
Şekil 3.15 (Devam)



Şekil 3.15 (Devam)



Şekil 3.15 (Devam)

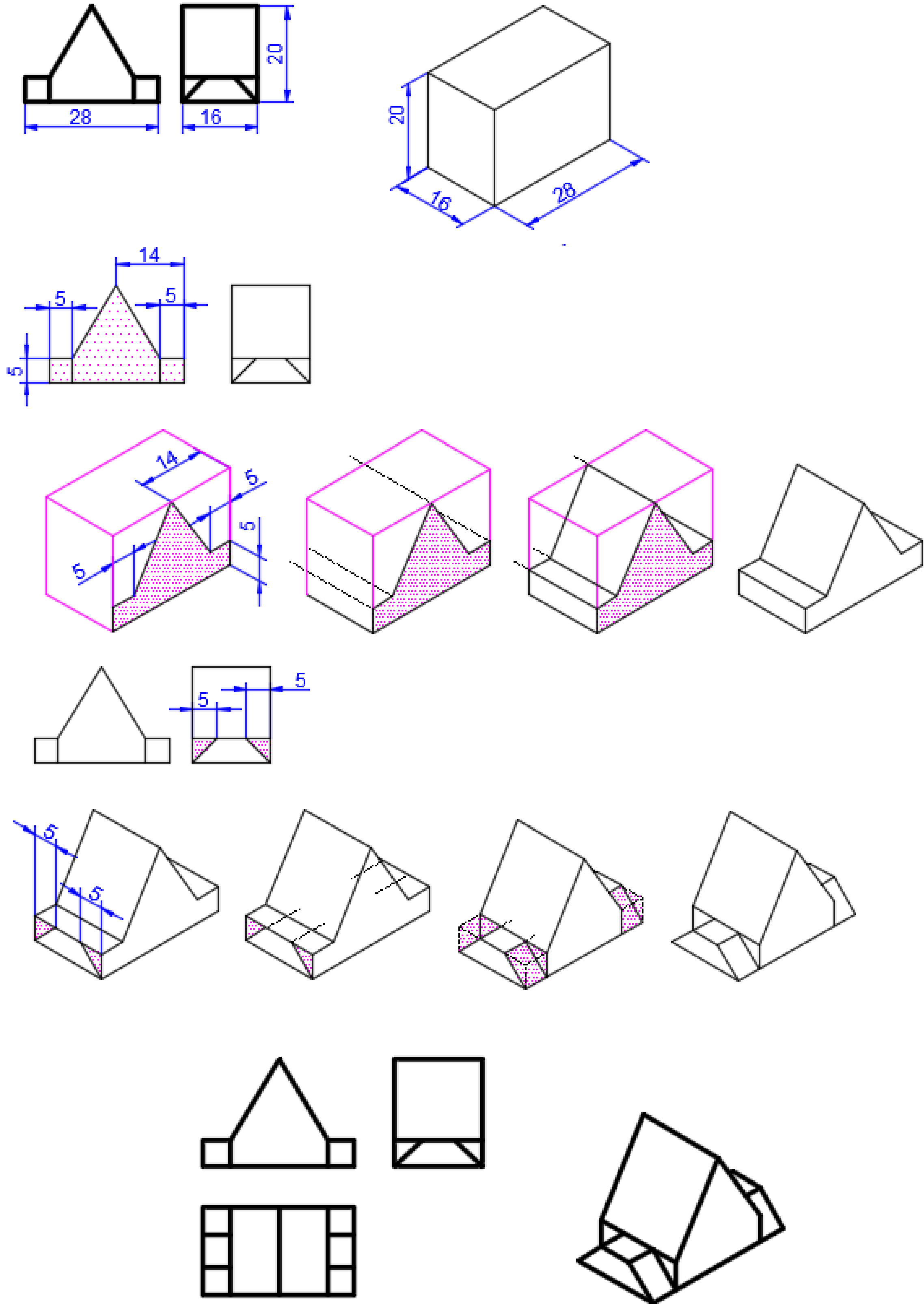


Şekil 3.15 (Devam)

3.3 Poblemler

3.3.1 Önden ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının üstten görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

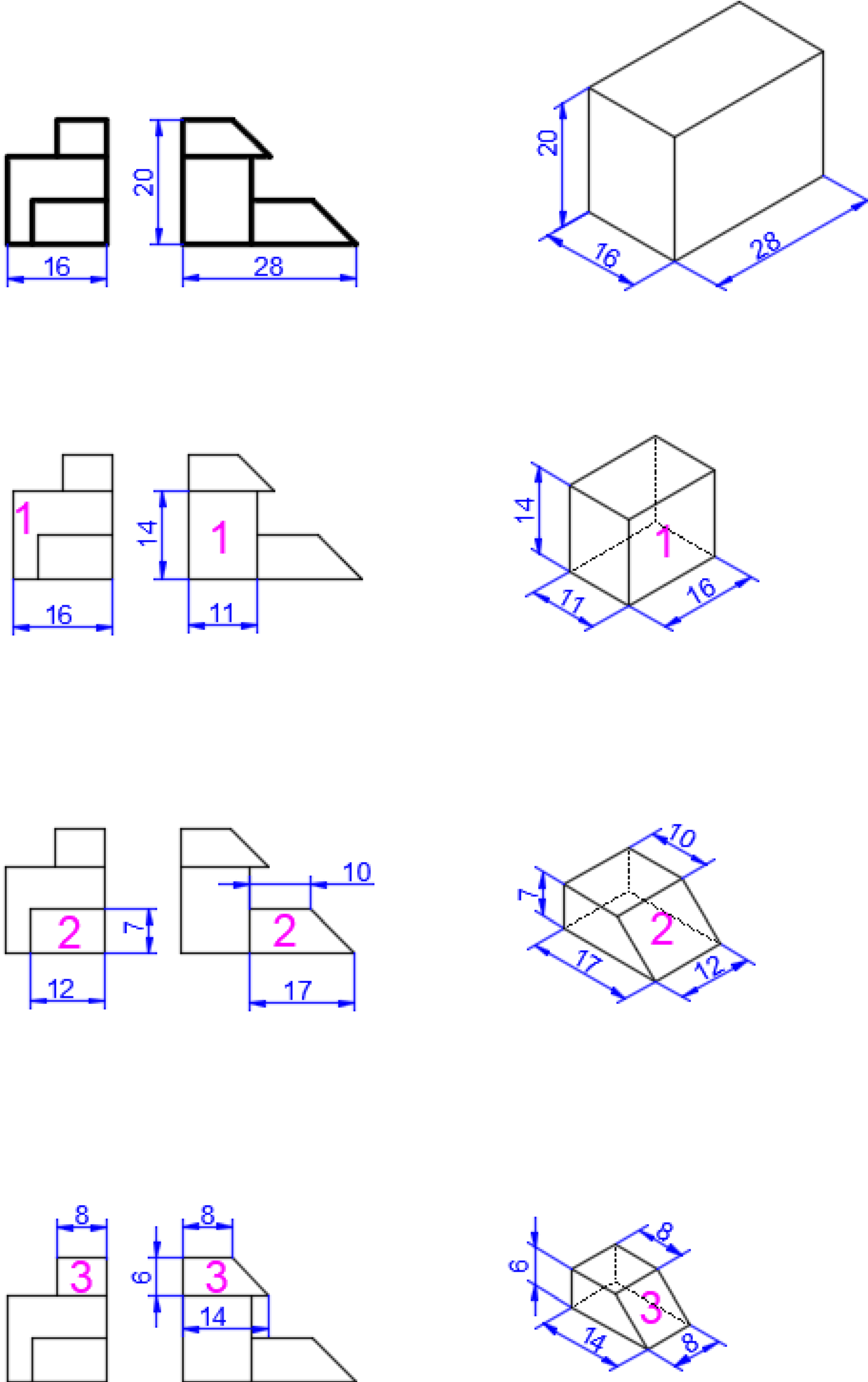
İzometrik perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



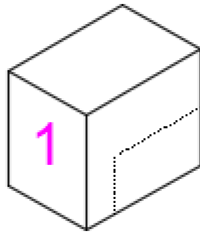
Şekil 3.16

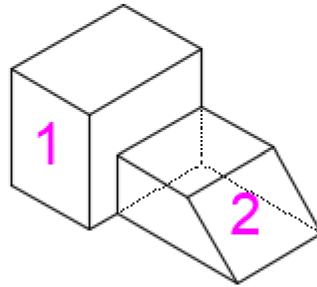
3.3.2 Önden ve sağ yandan görünüşleri verilen makine parçasının üstten görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

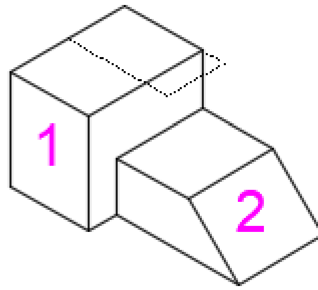
İzometrik perspektif resim (öneri:3)

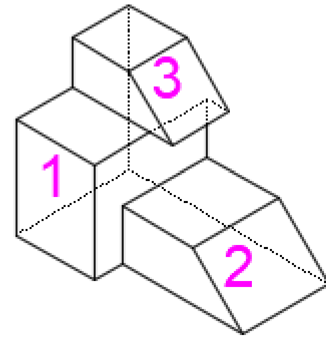


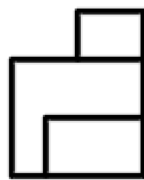
Şekil 3.17

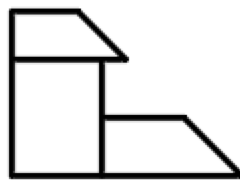


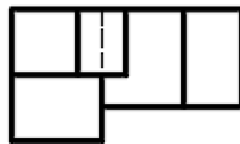


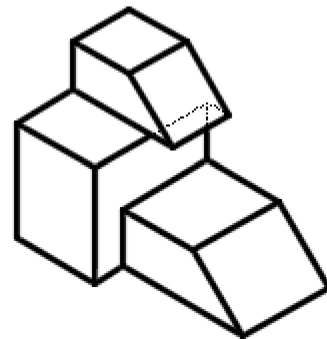








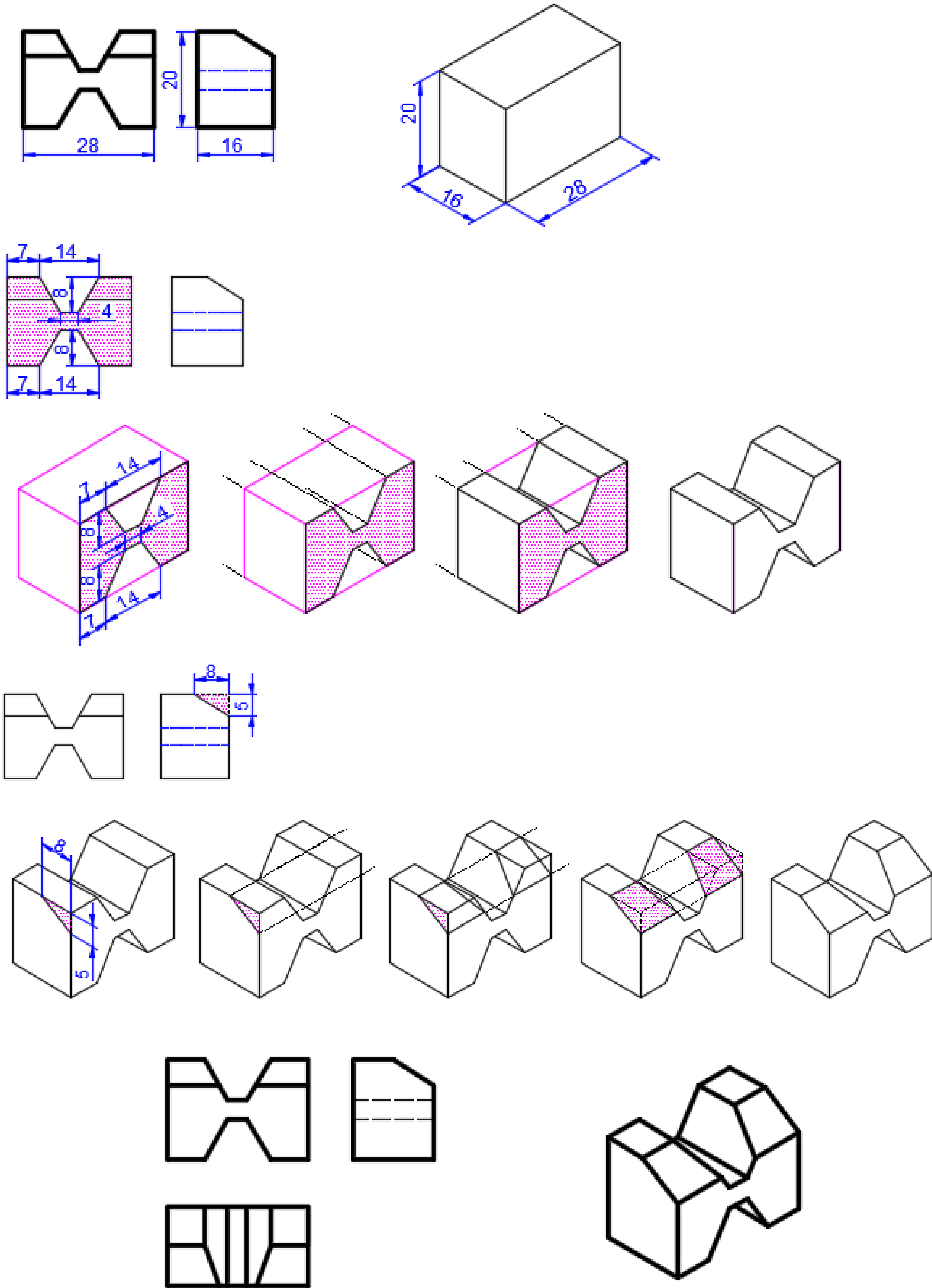




Şekil 3.17 (Devam)

3.3.3 Önden ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının üstten görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

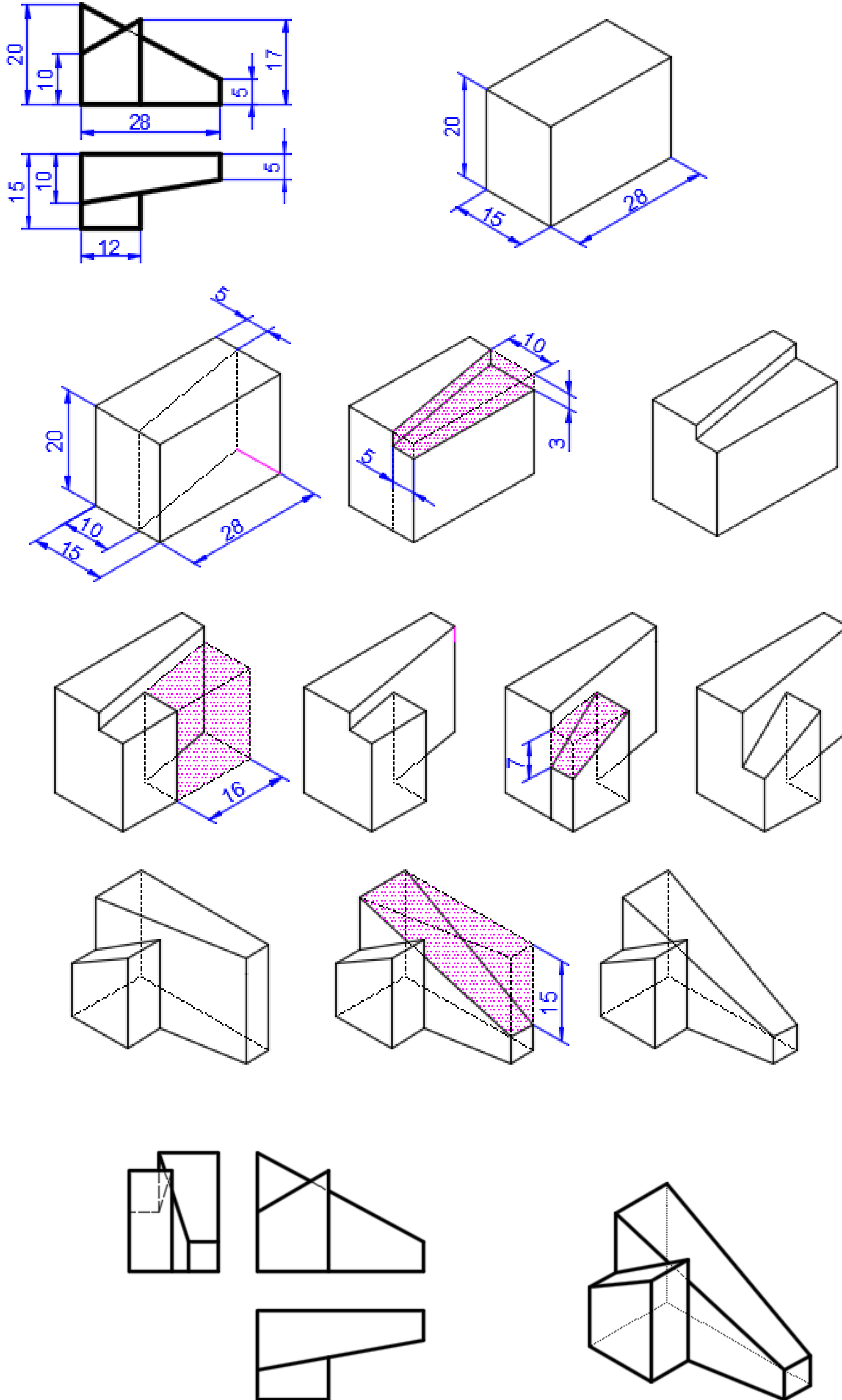
İzometrik perspektif resim (öneri:1 + öneri:2)



Şekil 3.18

3.3.4 Önden ve üstten görünüşleri verilen makine parçasının sağ yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

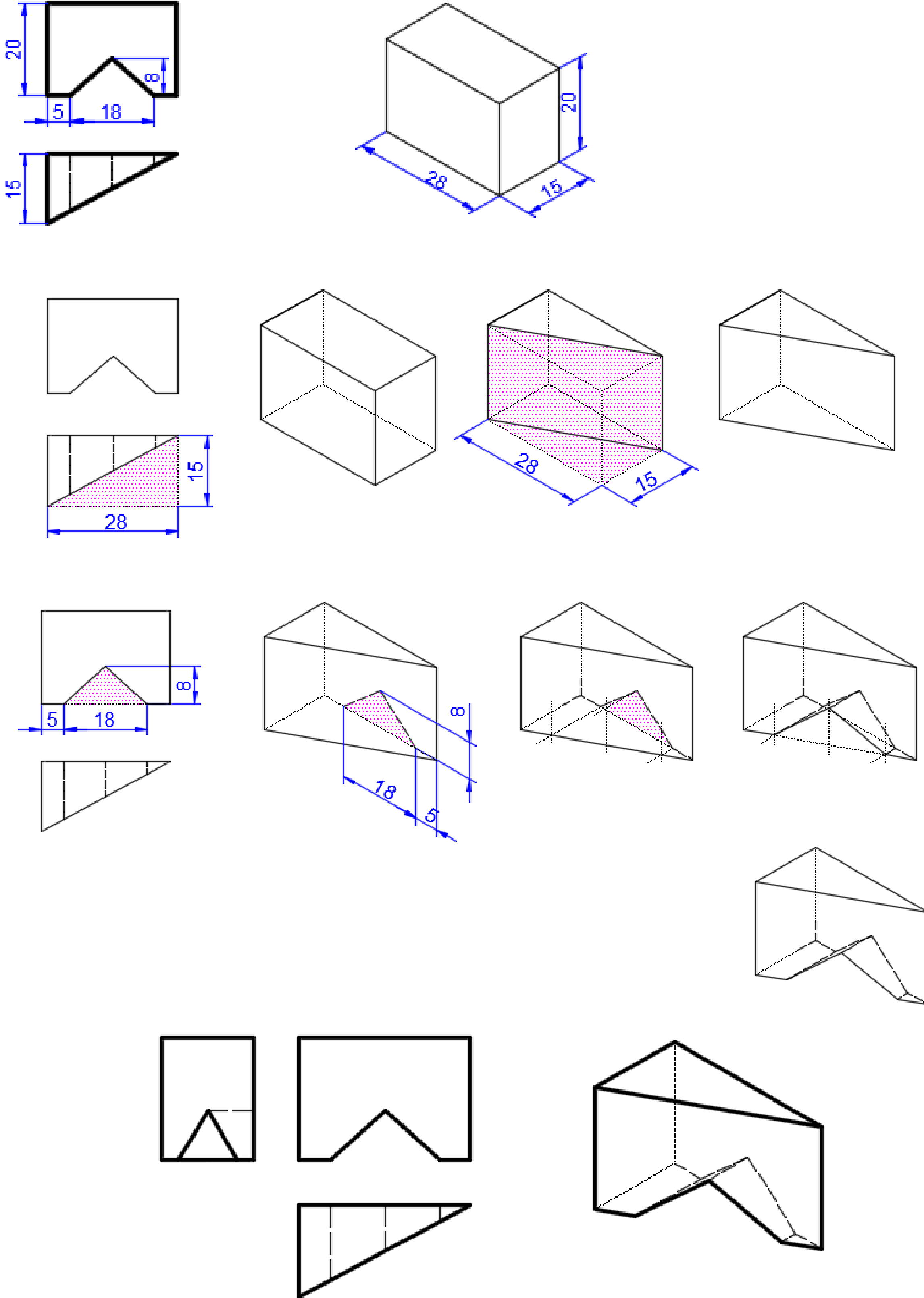
İzometrik perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.19

3.3.5 Önden ve üstten görünüşleri verilen makine parçasının sağ yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

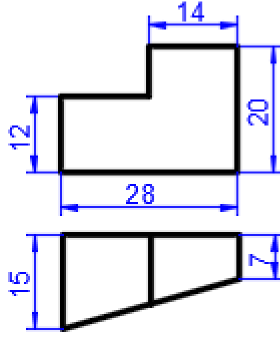
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

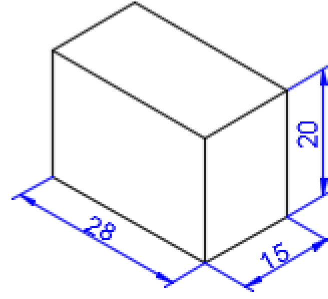


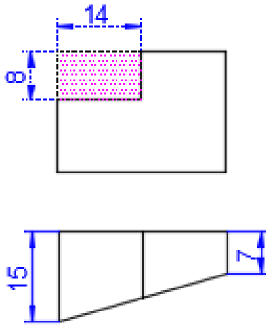
Şekil 3.20

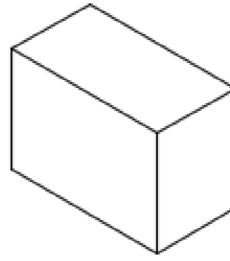
3.3.6 Önden ve üstten görünüşleri verilen makine parçasının sağ yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

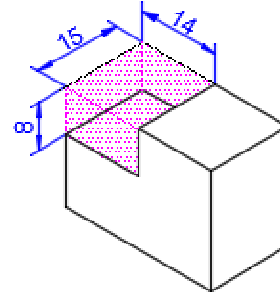
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

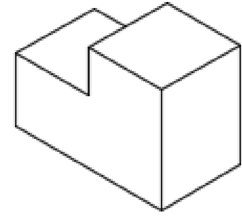


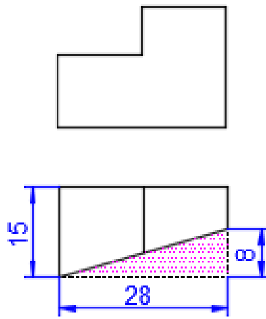


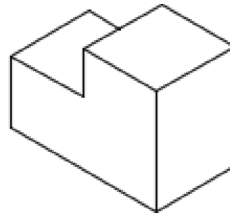


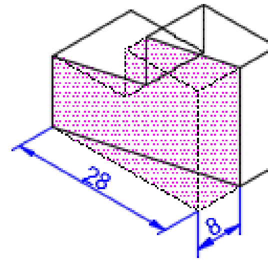


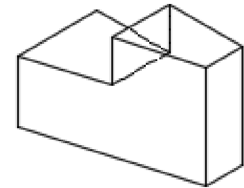


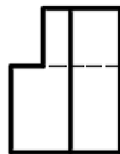


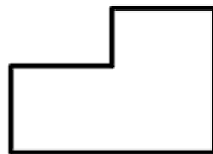


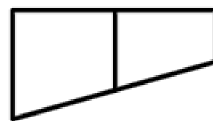


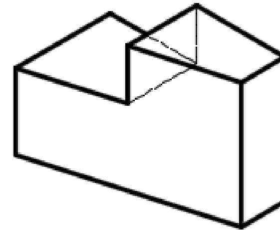








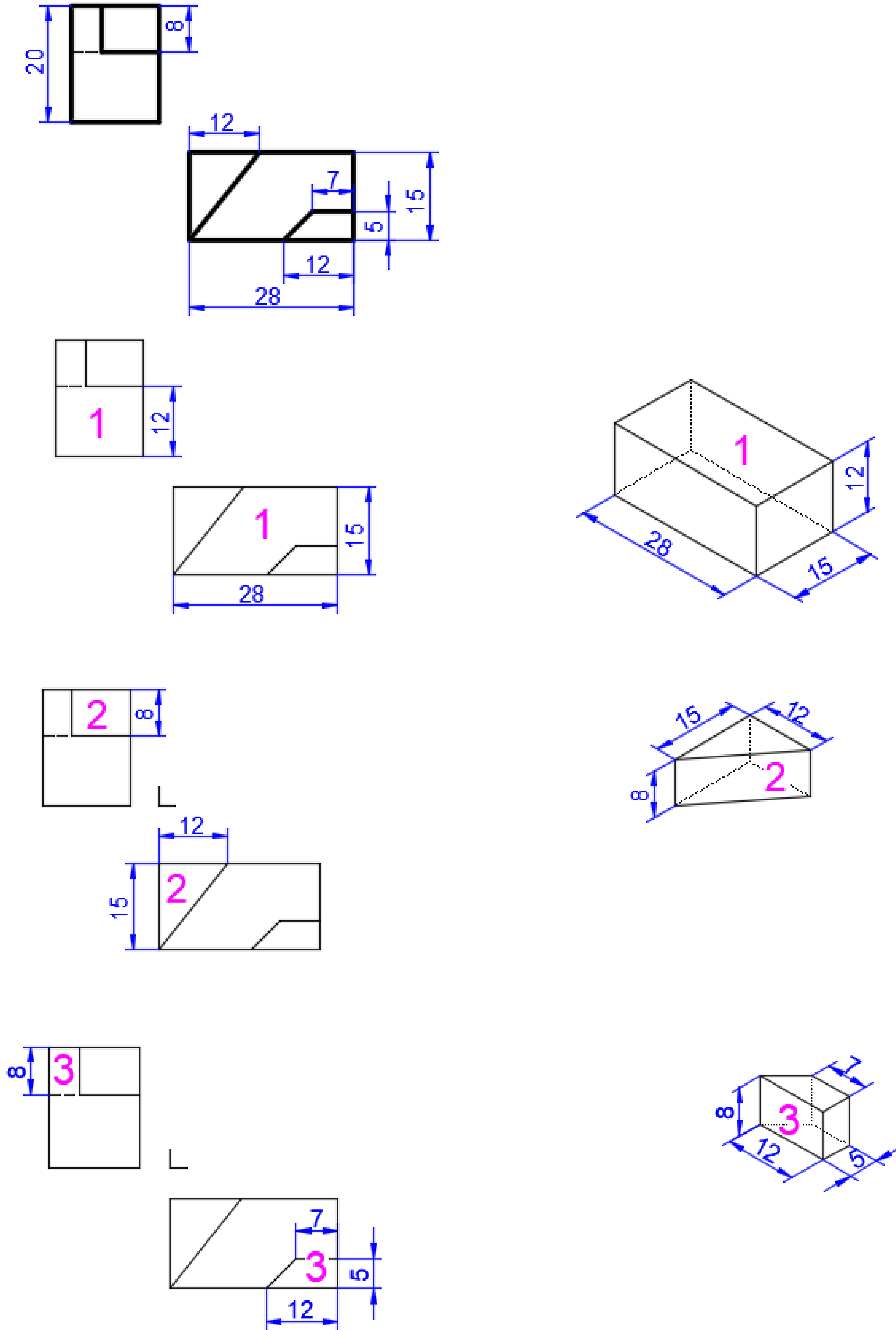




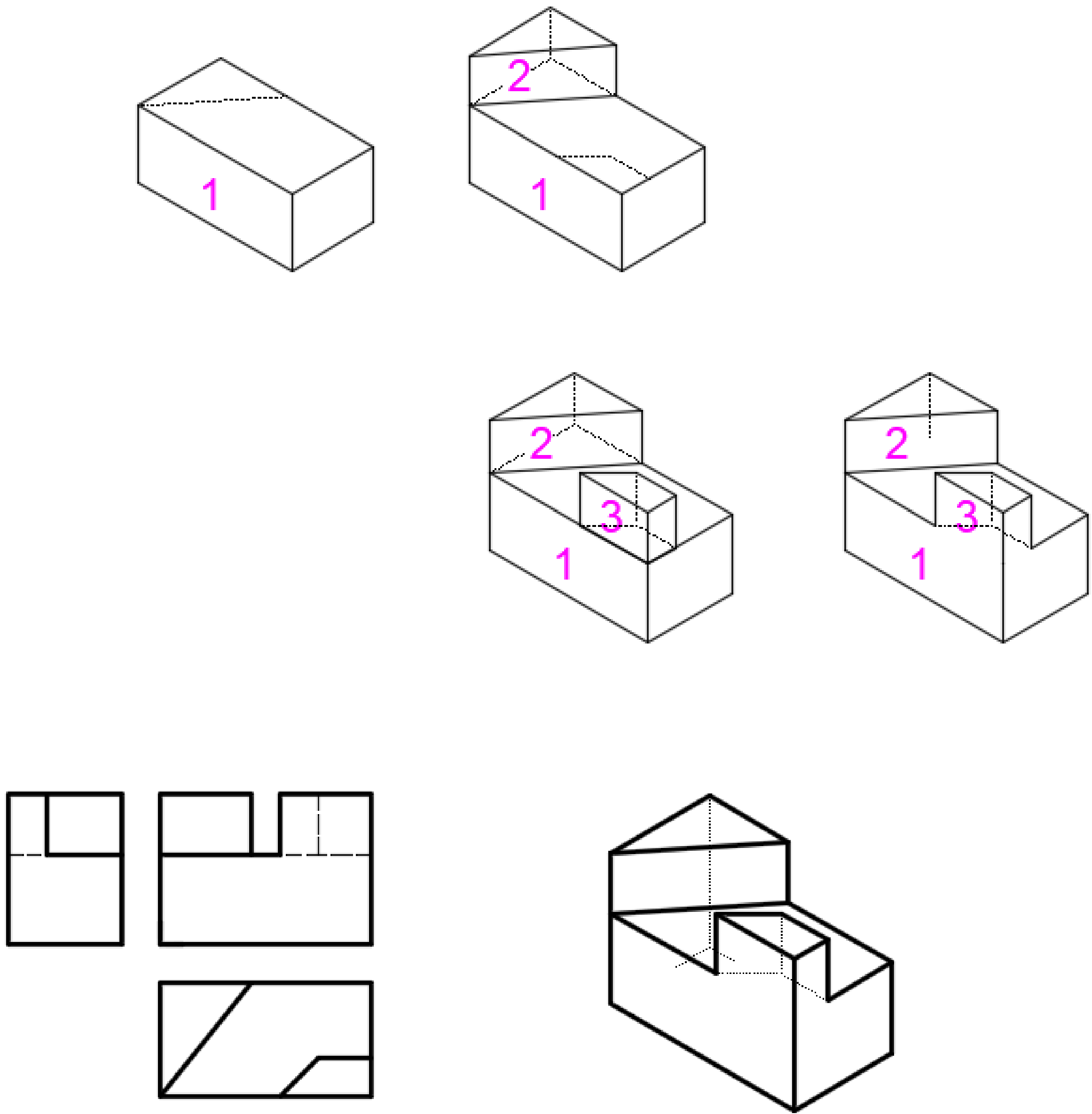
Şekil 3.21

3.3.7 Sağ yandan ve üstten görünüşleri verilen makine parçasının önden görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:3)



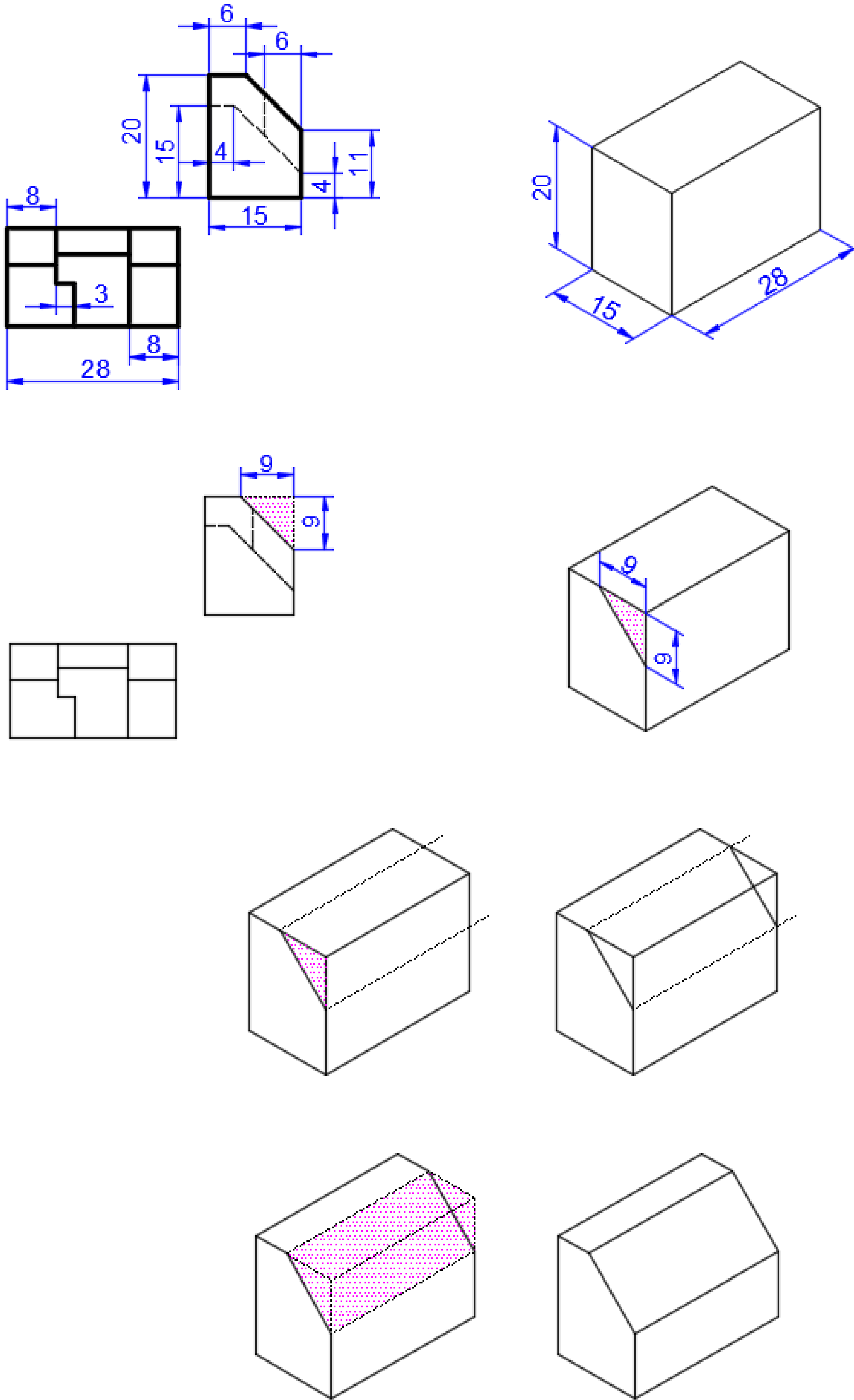
Şekil 3.22



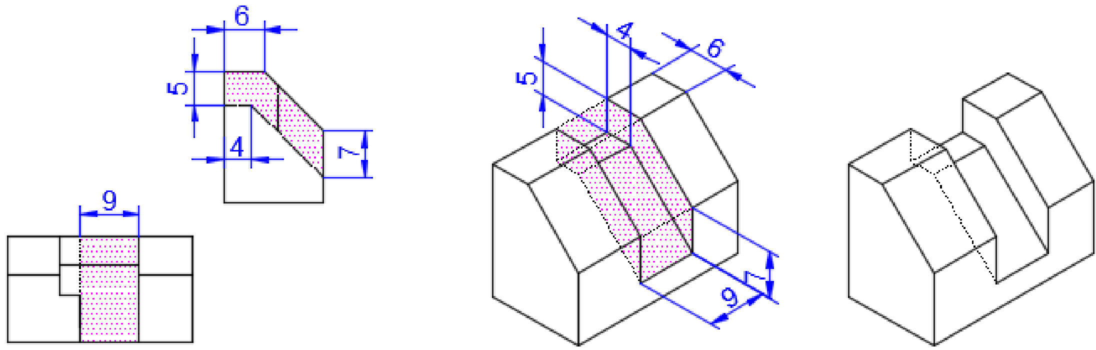
Şekil 3.22 (Devam)

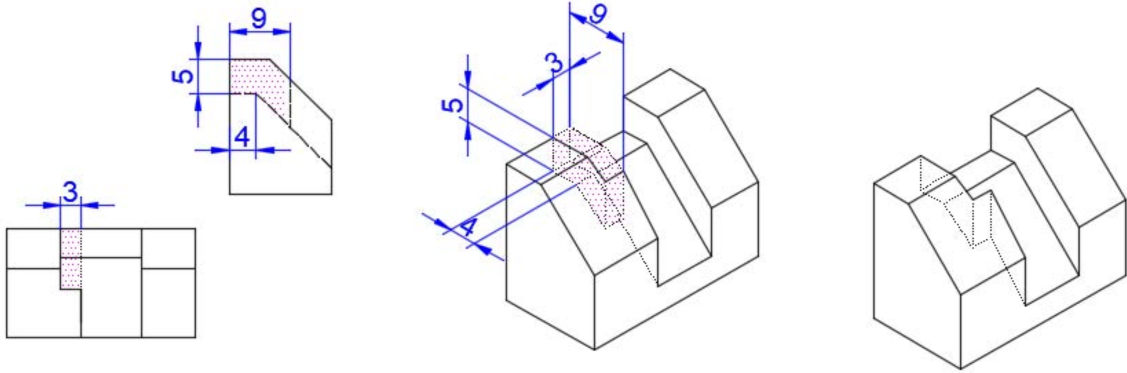
3.3.8 Sol yandan ve üstten görünüşleri verilen makine parçasının önden görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

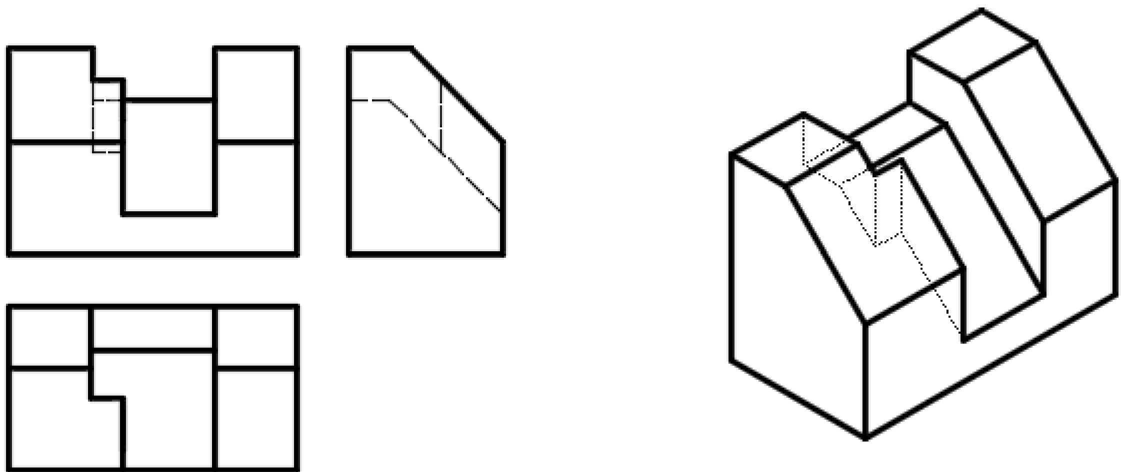
İzometrik perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.23



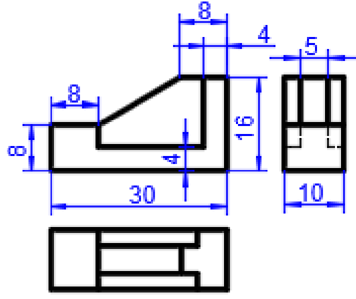


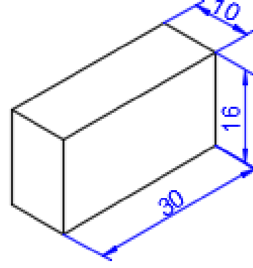


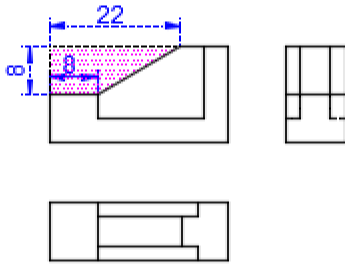
Şekil 3.23 (Devam)

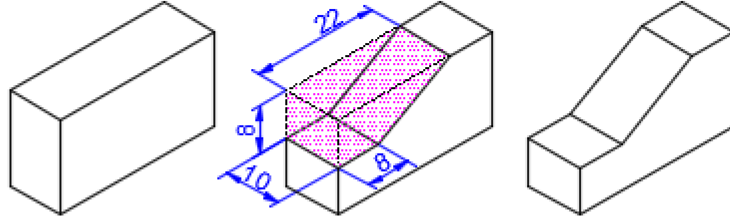
3.3.9 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

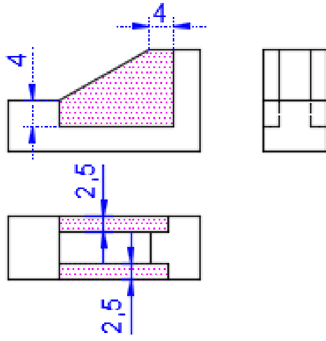
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

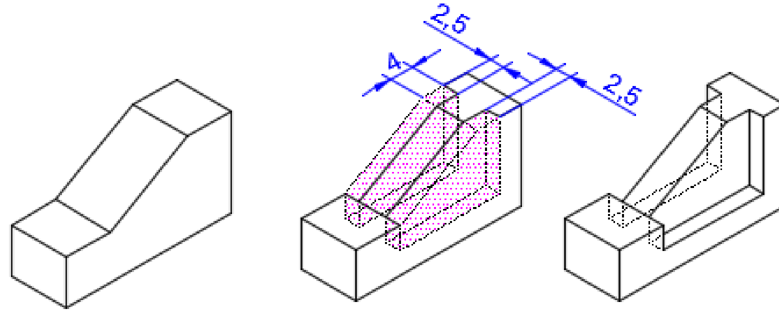


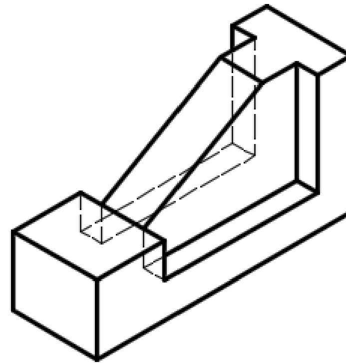








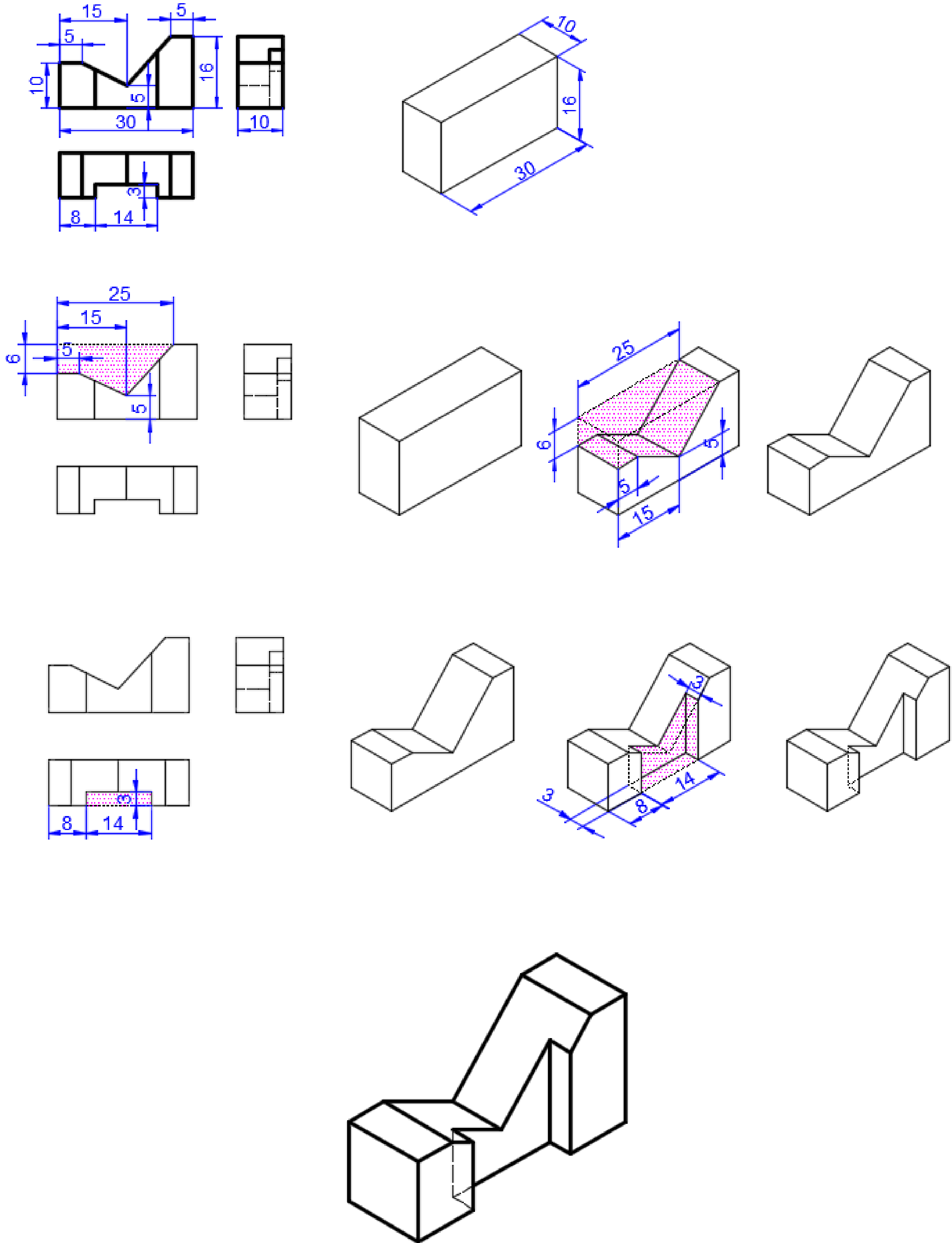




Şekil 3.24

3.3.10 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

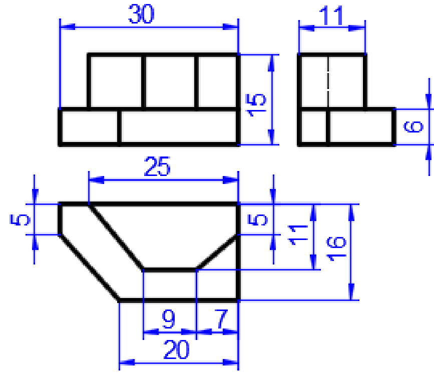
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

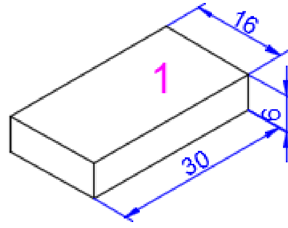


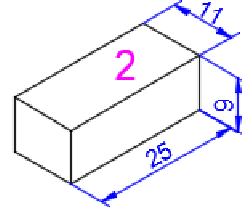
Şekil 3.25

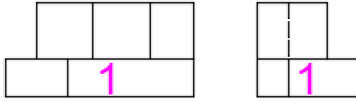
3.3.11 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

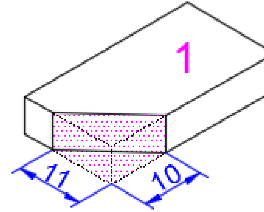
İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)

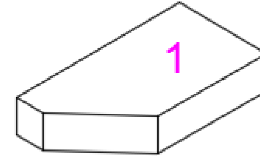


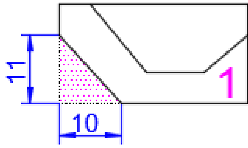


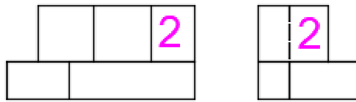


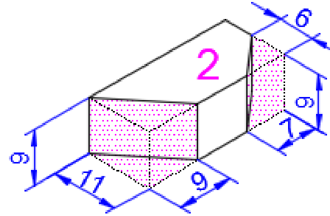


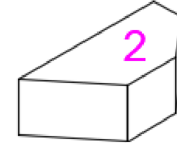


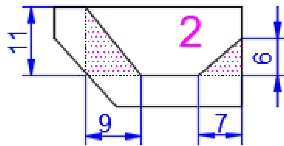


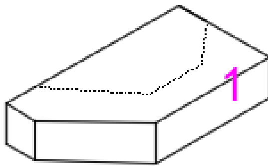


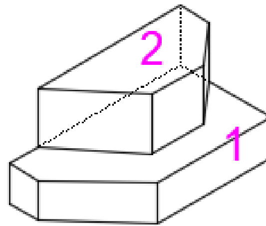


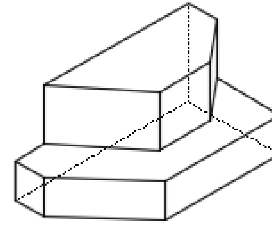


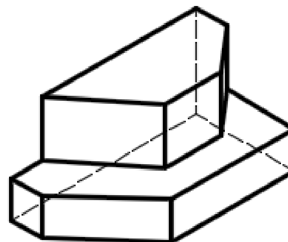








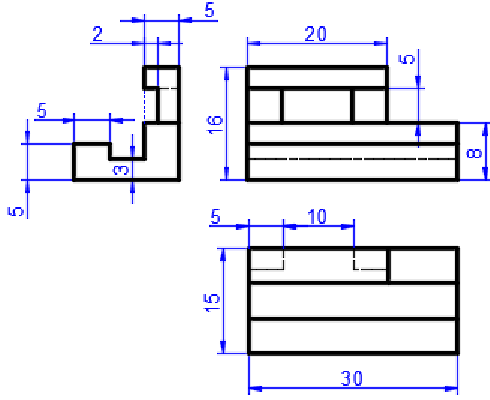


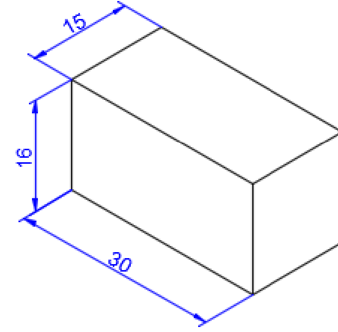


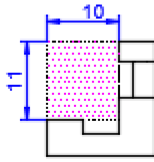
Şekil 3.26

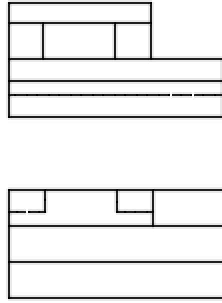
3.3.12 Önden, üstten ve sağ yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

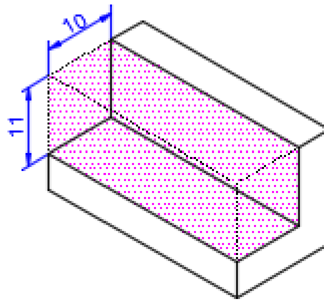
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

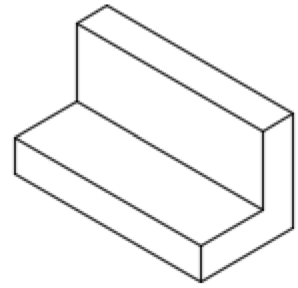


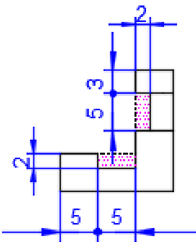


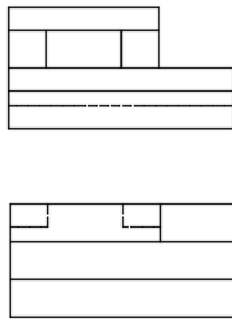


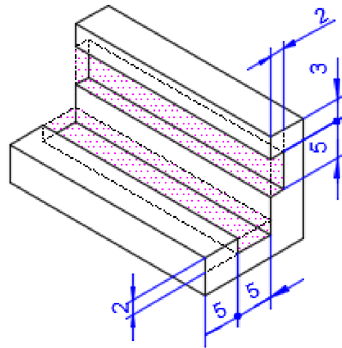


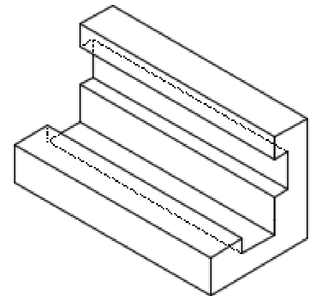




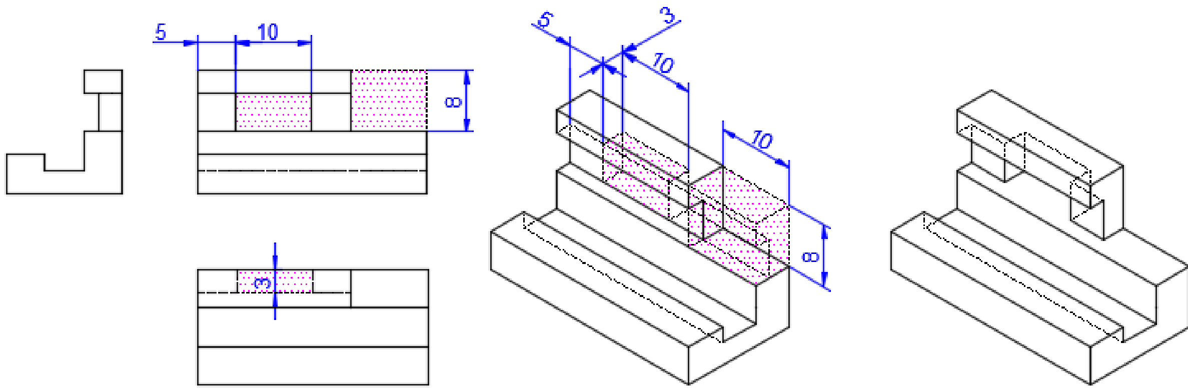


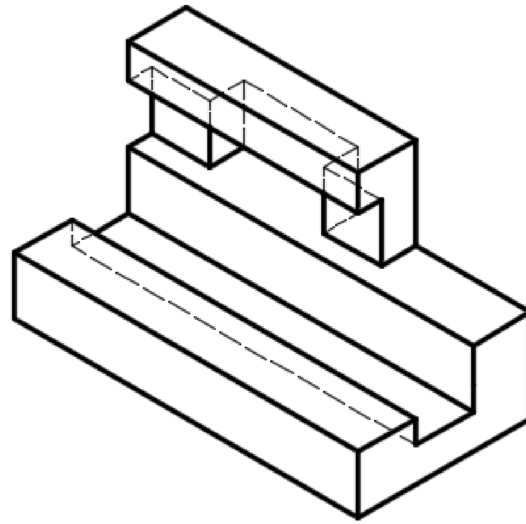






Şekil 3.27

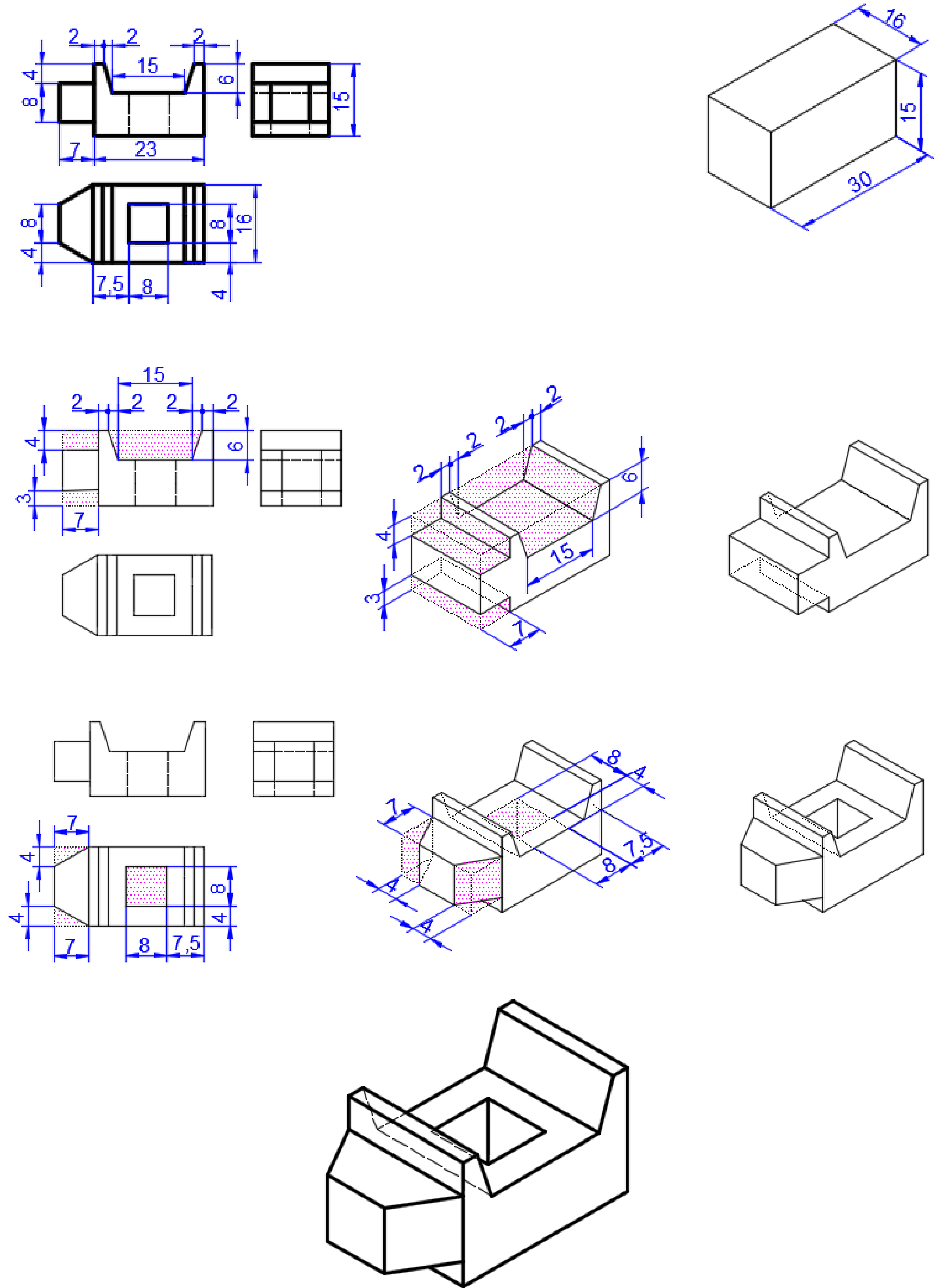




Şekil 3.27 (Devam)

3.3.13 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

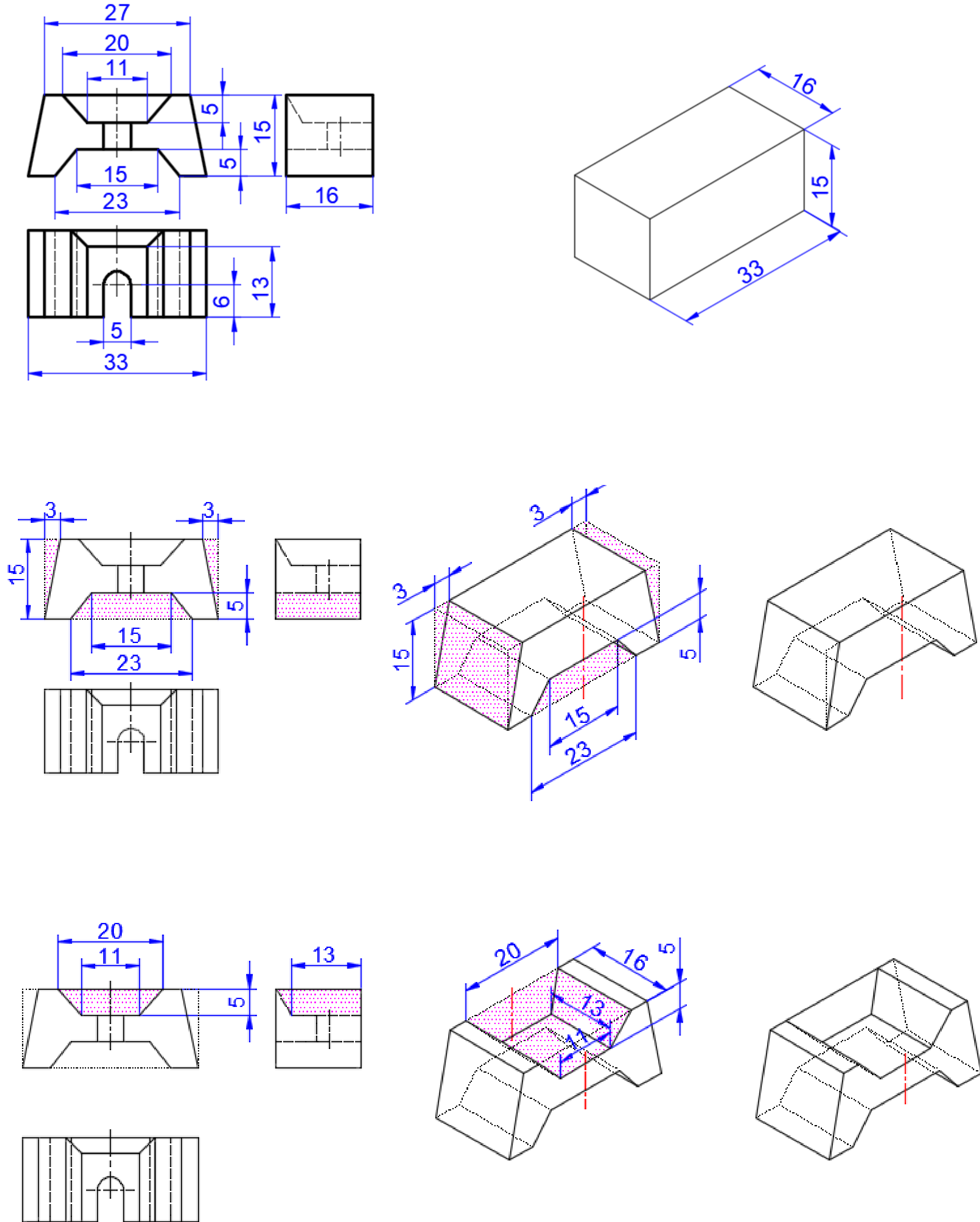
İzometrik perspektif resim (öneri:2)



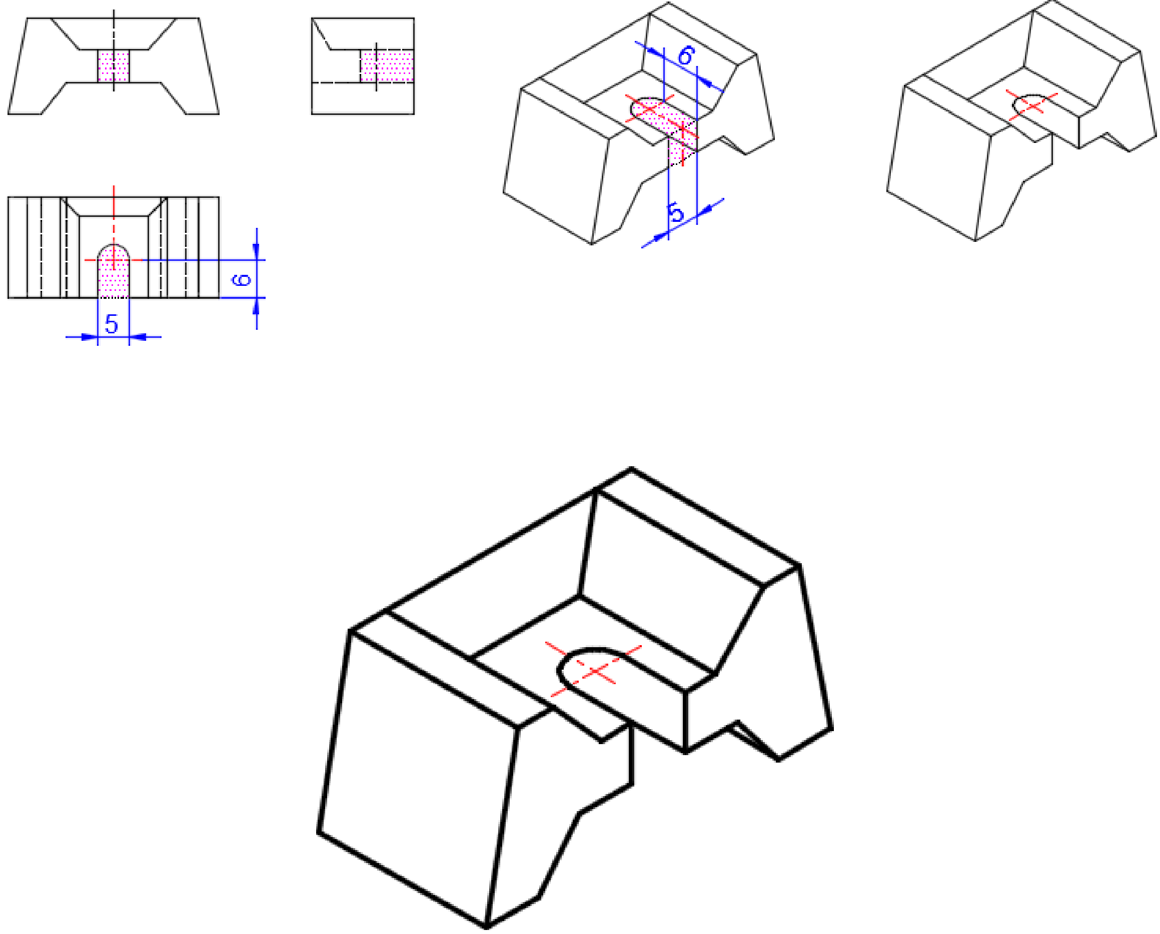
Şekil 3.28

3.3.14 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



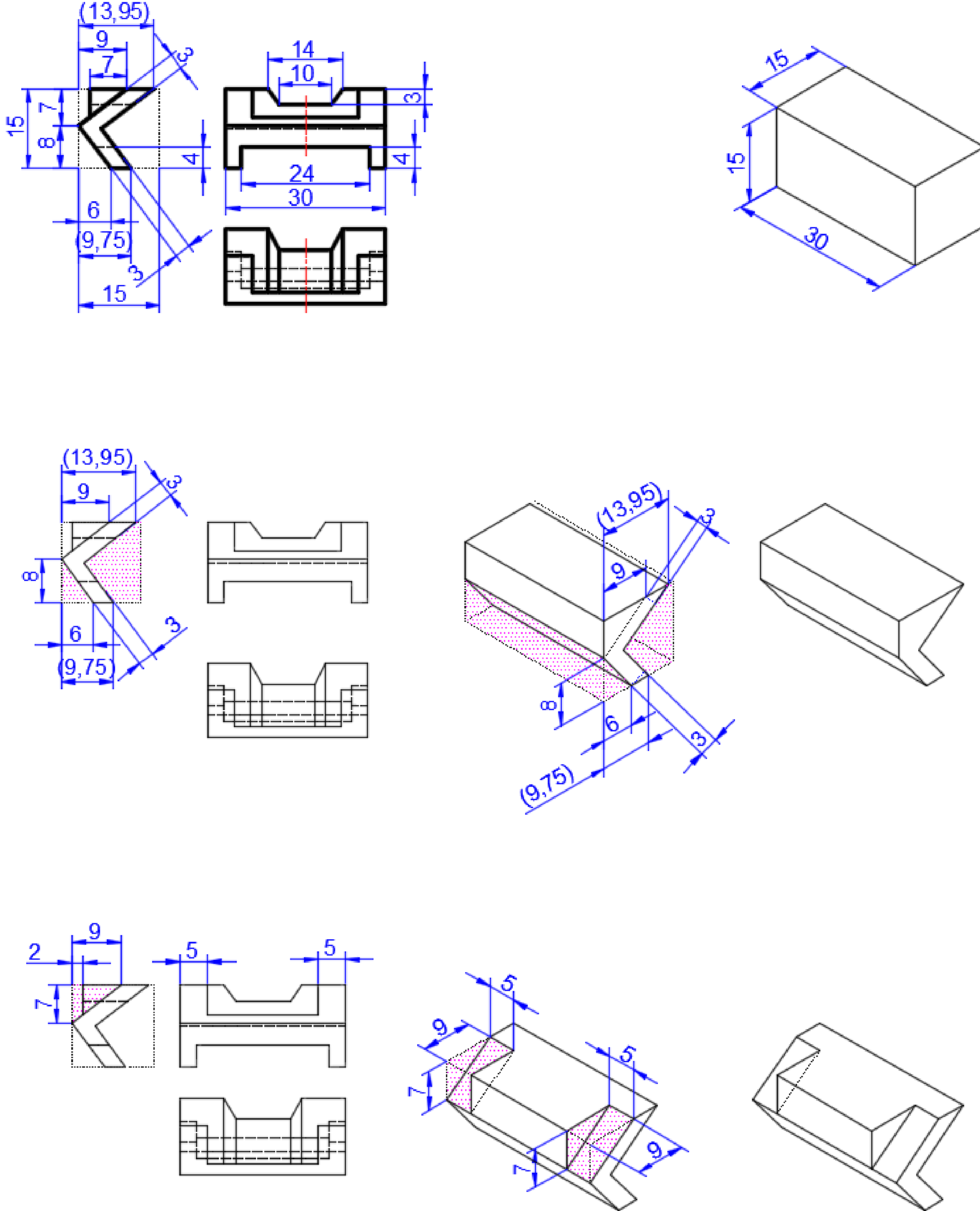
Şekil 3.29



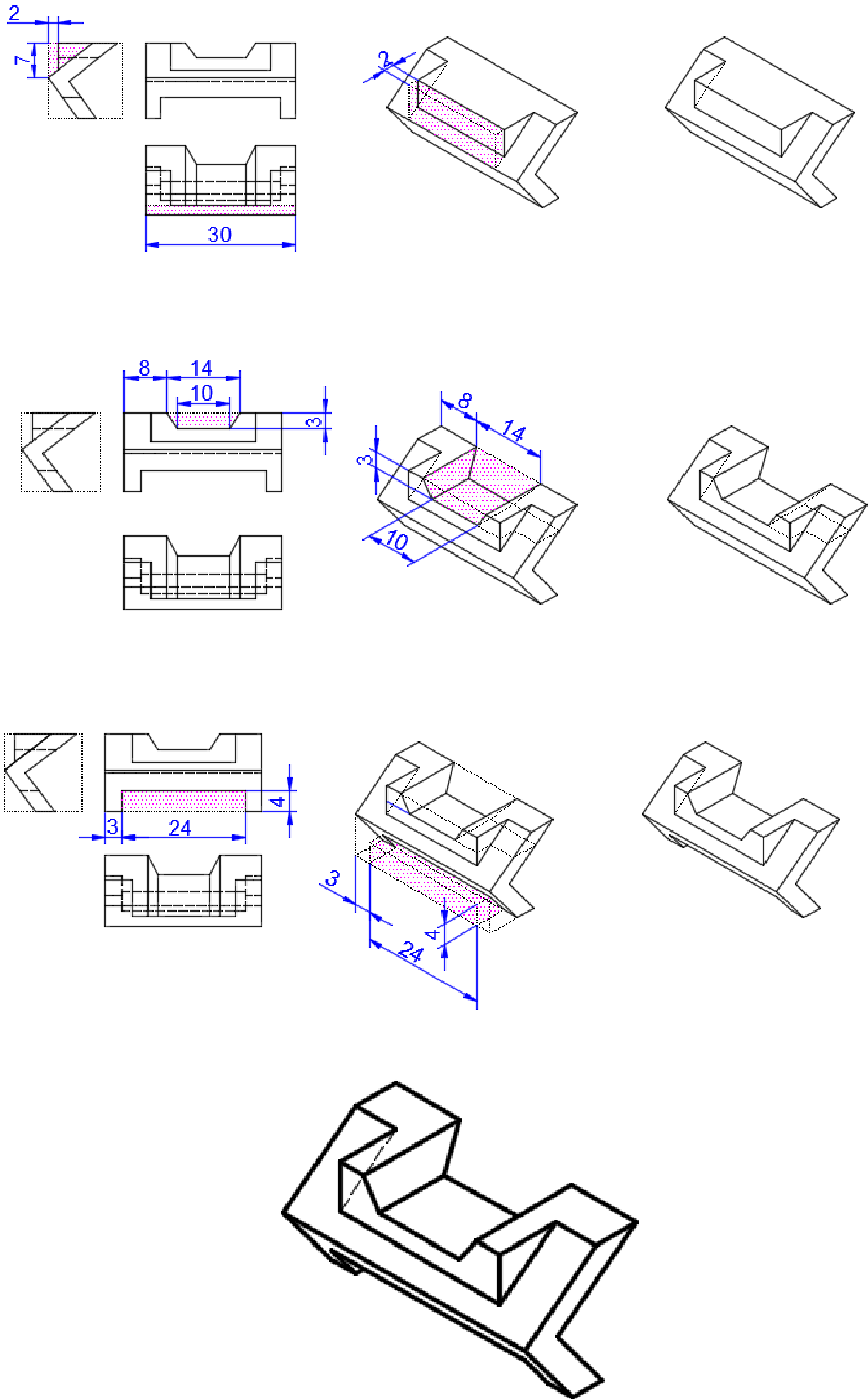
Şekil 3.29 (Devam)

3.3.15 Önden, üstten ve sağ yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



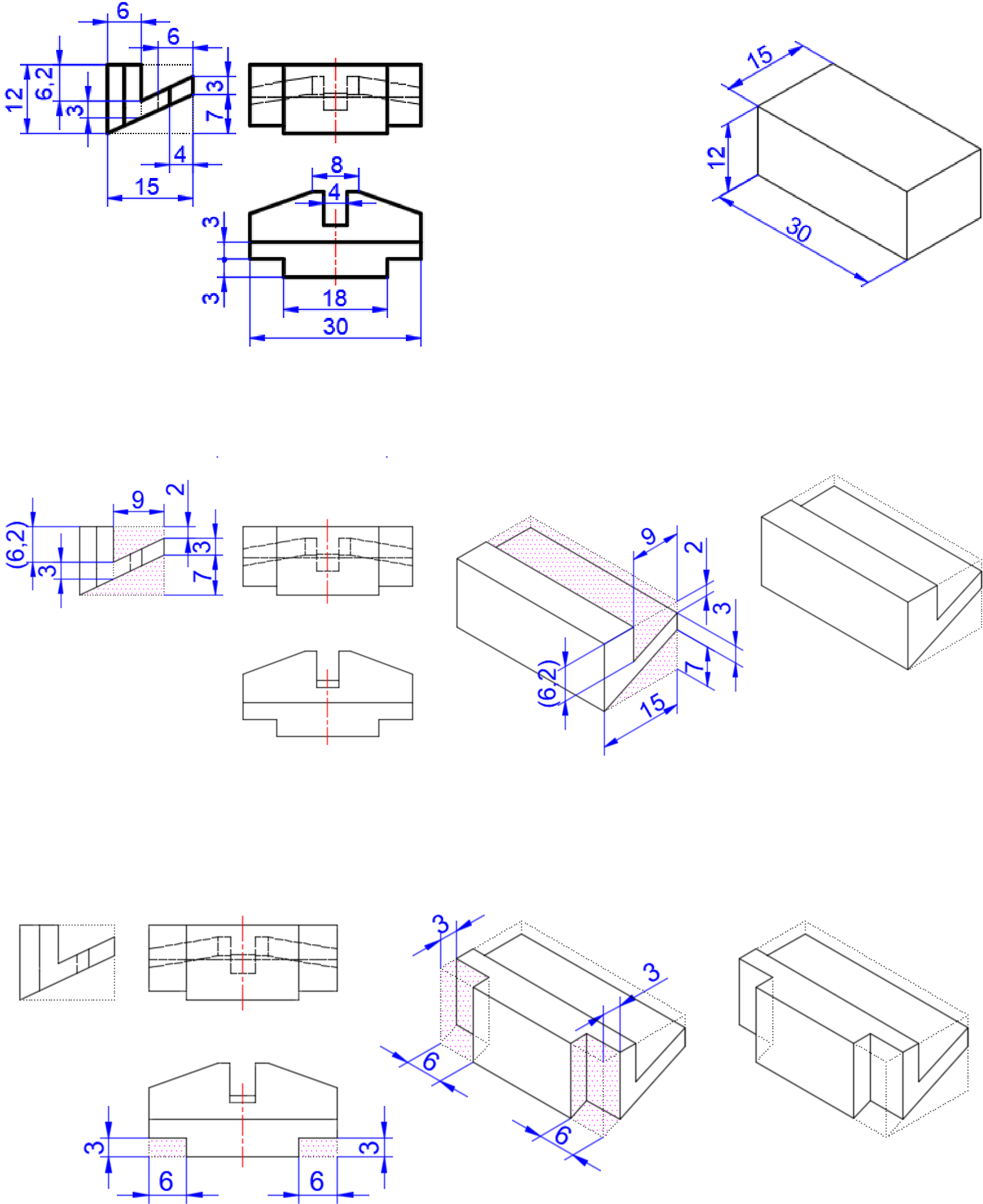
Şekil 3.30



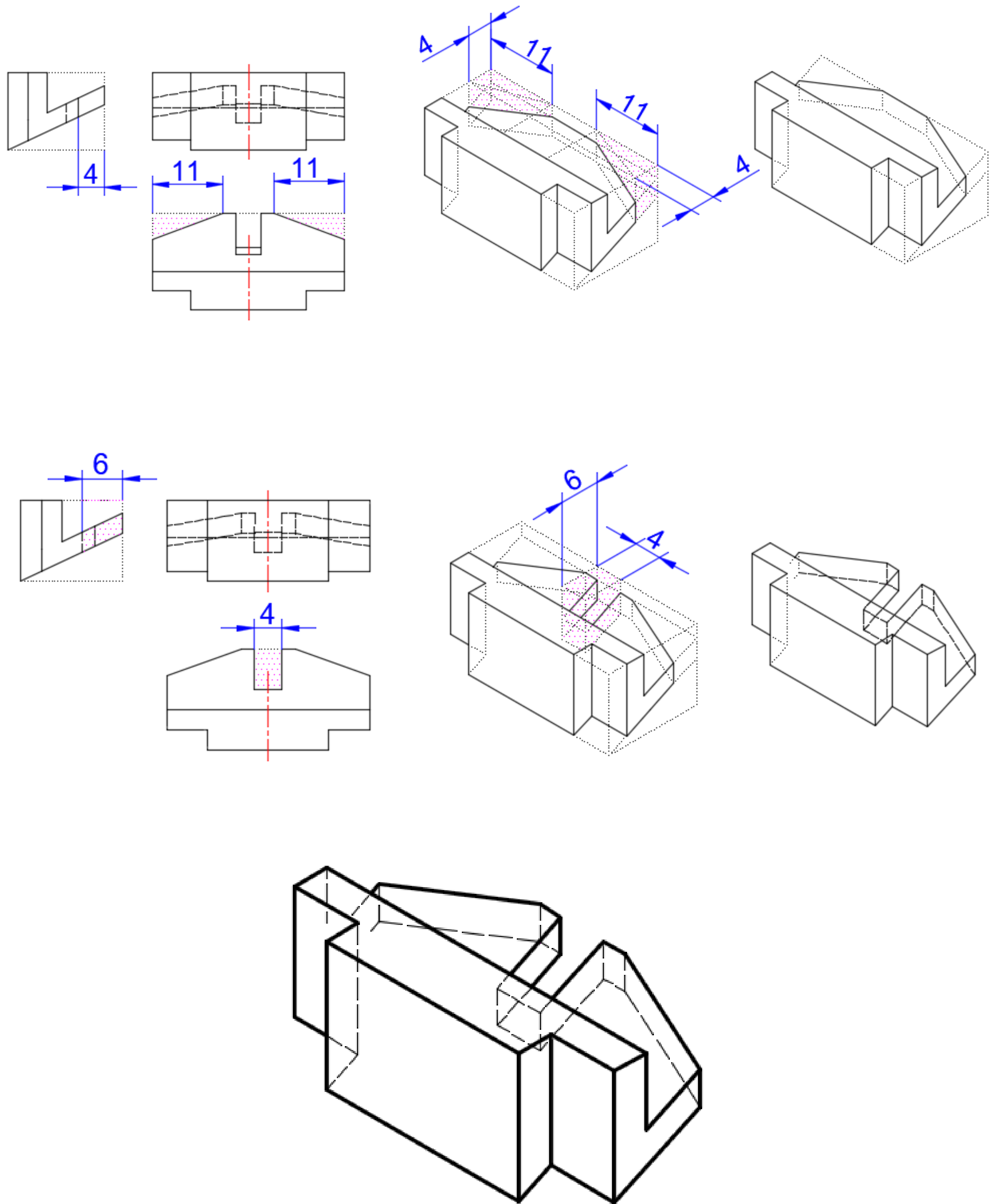
Şekil 3.30 (Devam)

3.3.16 Önden, üstten ve sağ yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resimlerini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)



Şekil 3.31



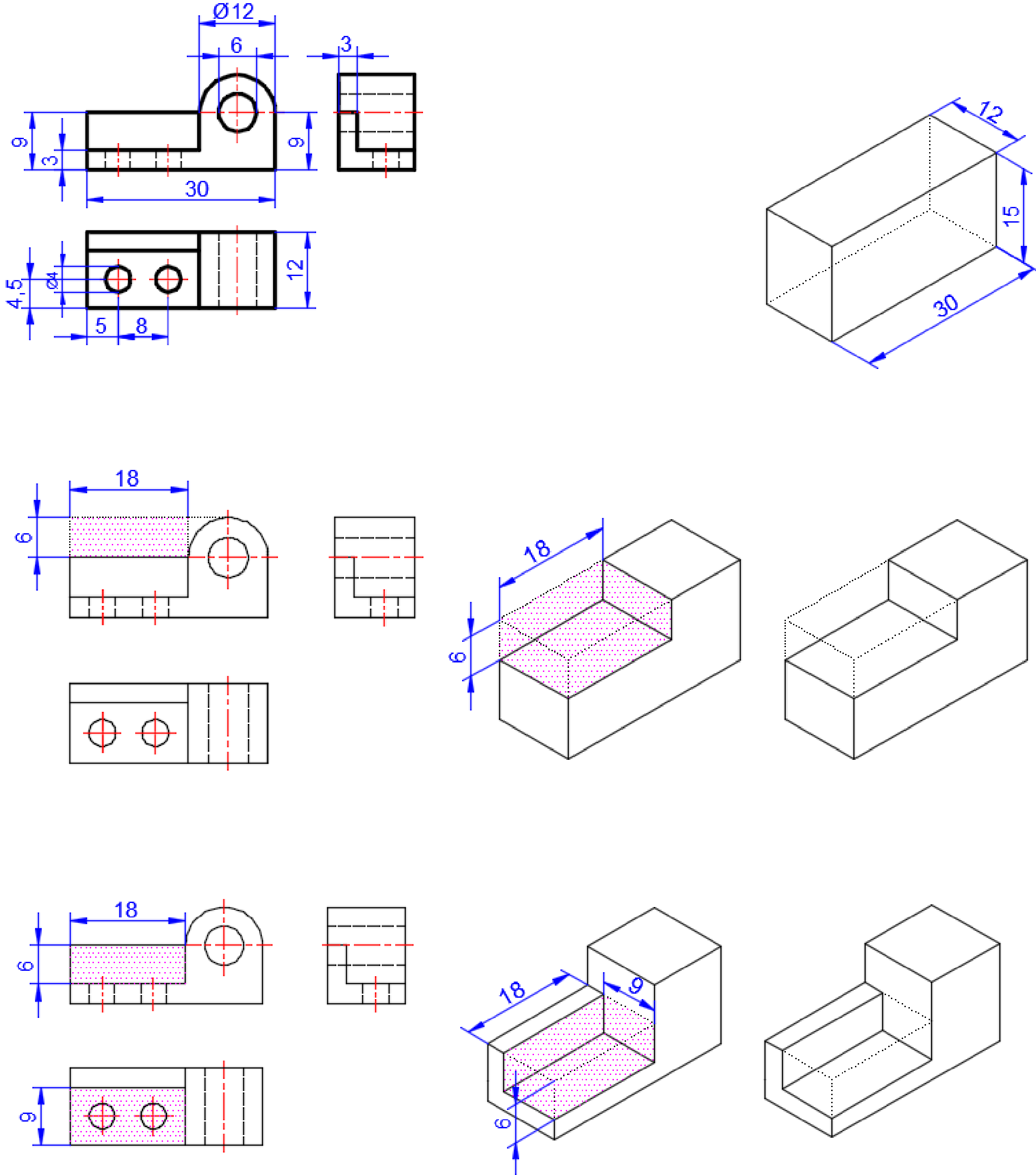
Şekil 3.31 (Devam)

3.3.17 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz.

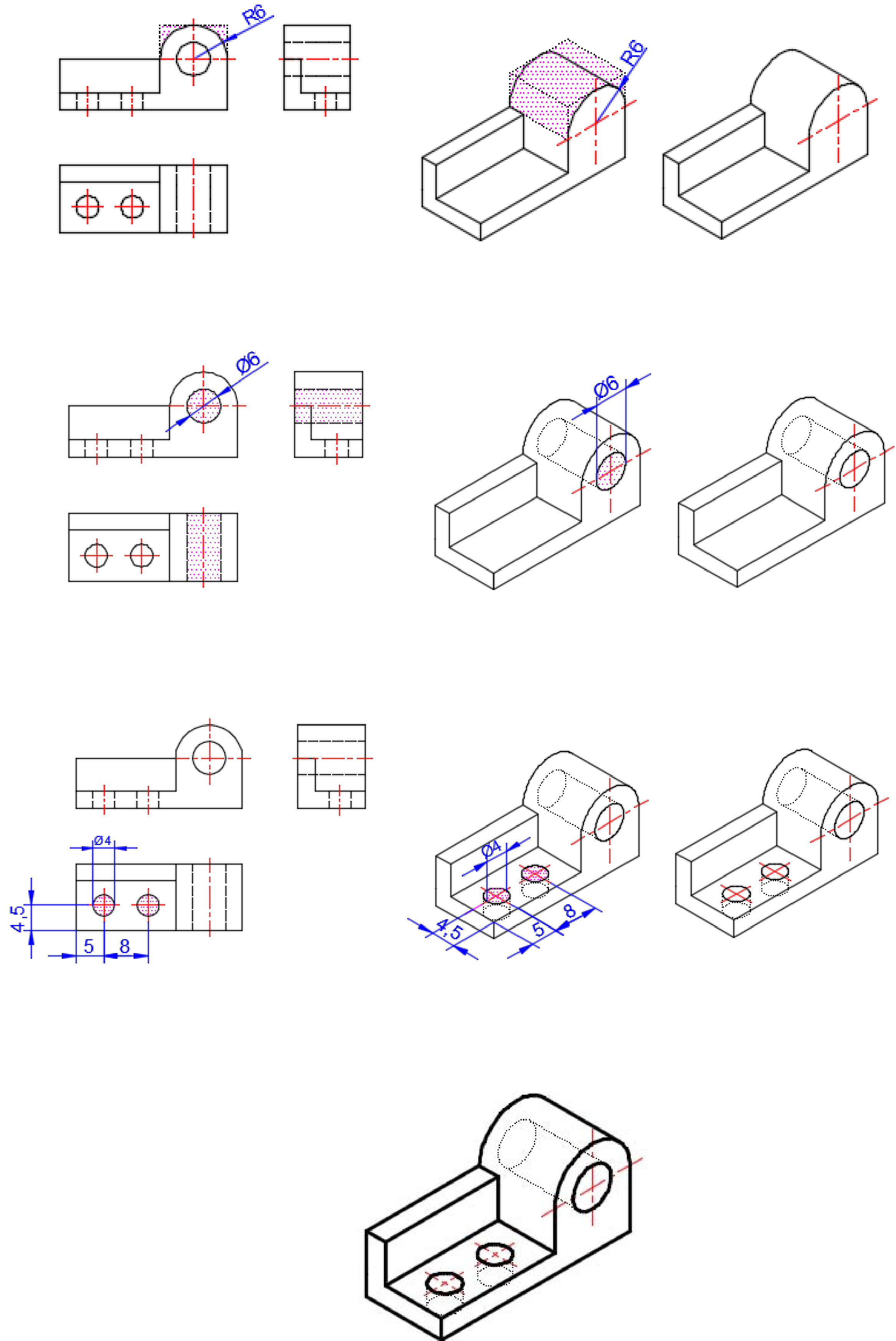
İzometrik perspektif resim (öneri:2)

Açıklama*: İzometrik perspektif resimde, perspektif eksenlerinin meydana getirdiği her bir düzlemde ve kabinet perspektif resimde, düşey ve yatay eksenlerin meydana getirdiği düzlemlerin dışında kalan diğer düzlemlerde dairesel kesitli deliklerin ve silindirik elemanların taban daireleri elips görünümündedir.*

İzometrik perspektifte elips görünümündeki daireler pergel yardımıyla daha hızlı ve kolay çizilebildiğinden bu parçanın çiziminde izometrik perspektif resim tercih edilmiştir.



Şekil 3.32

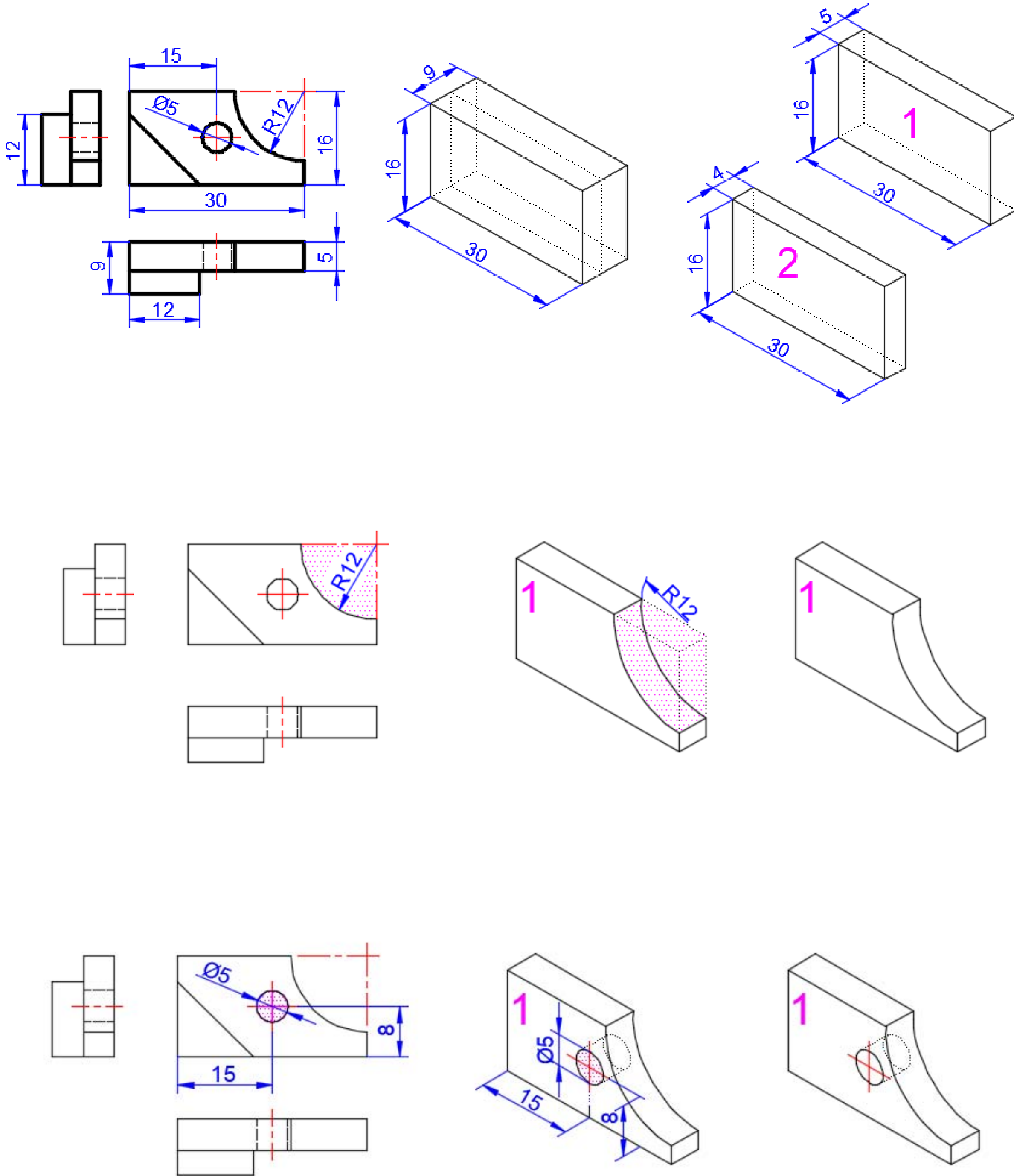


Şekil 3.32 (Devam)

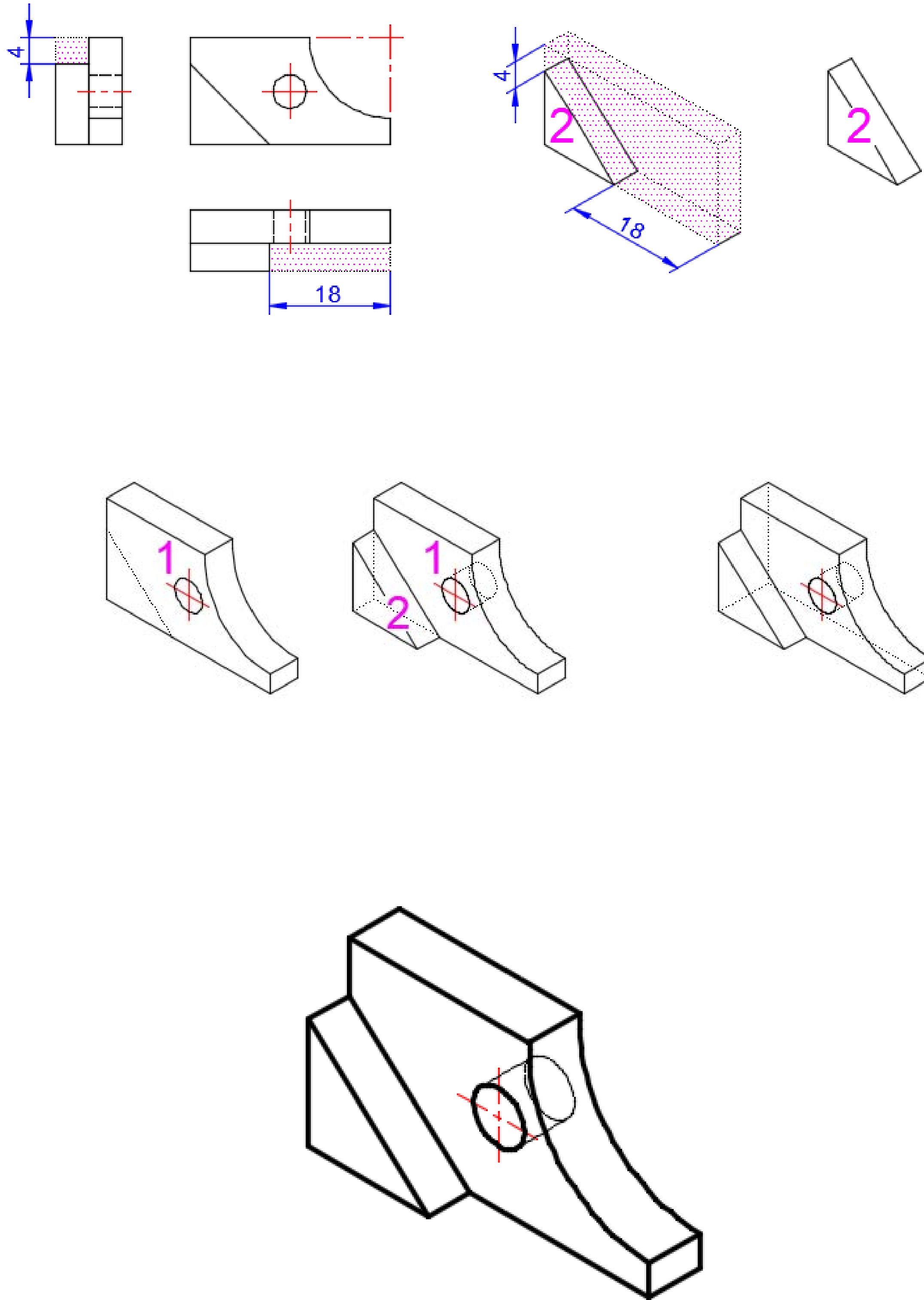
3.3.18 Önden, üstten ve sağ yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:3 + öneri:2)

Açıklama: *İzometrik perspektifte elips görünümündeki daireler pergel yardımıyla daha hızlı ve kolay çizilebildiğinden bu parçanın çiziminde izometrik perspektif resim tercih edilmiştir.*



Şekil 3.33

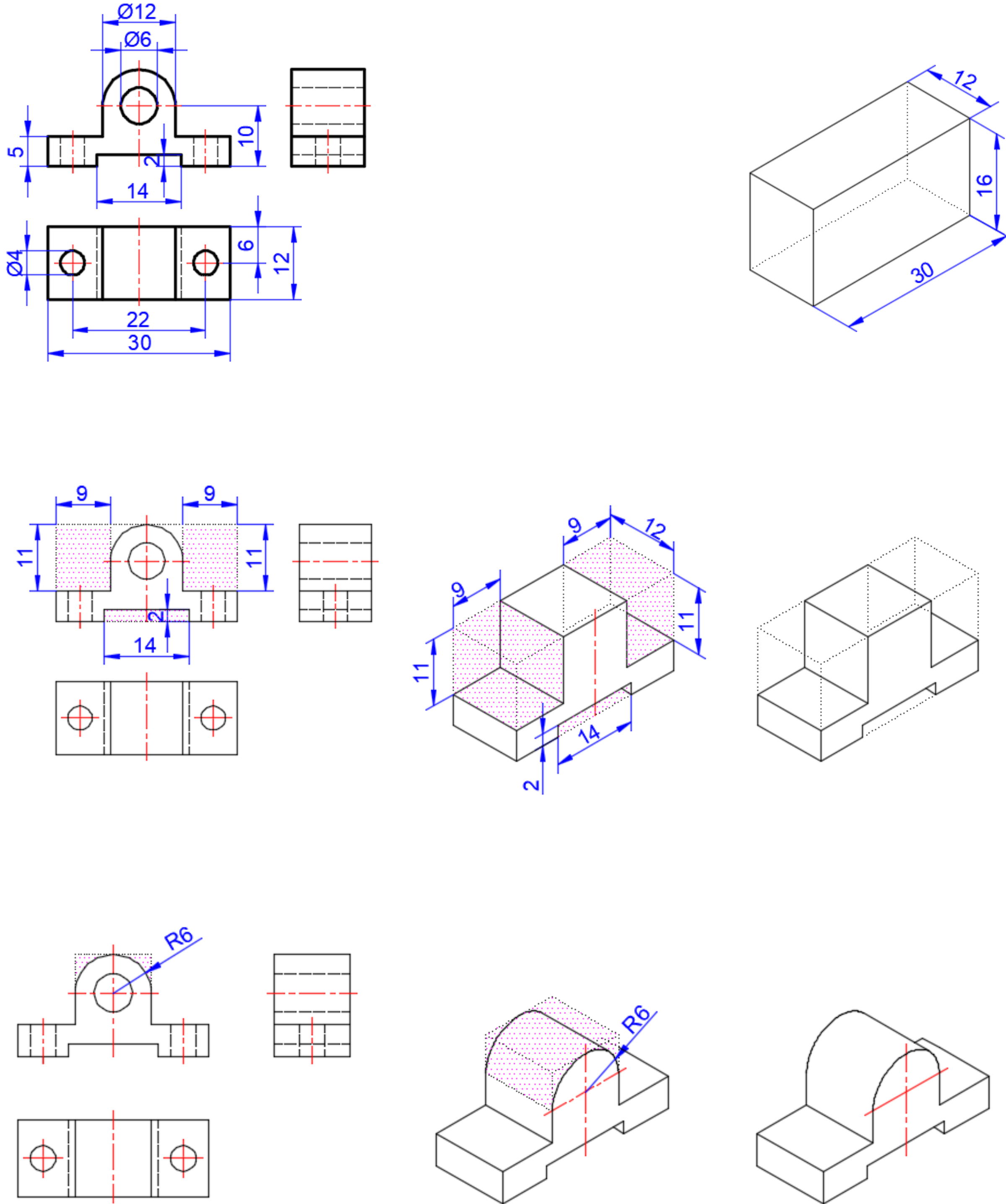


Şekil 3.33 (Devam)

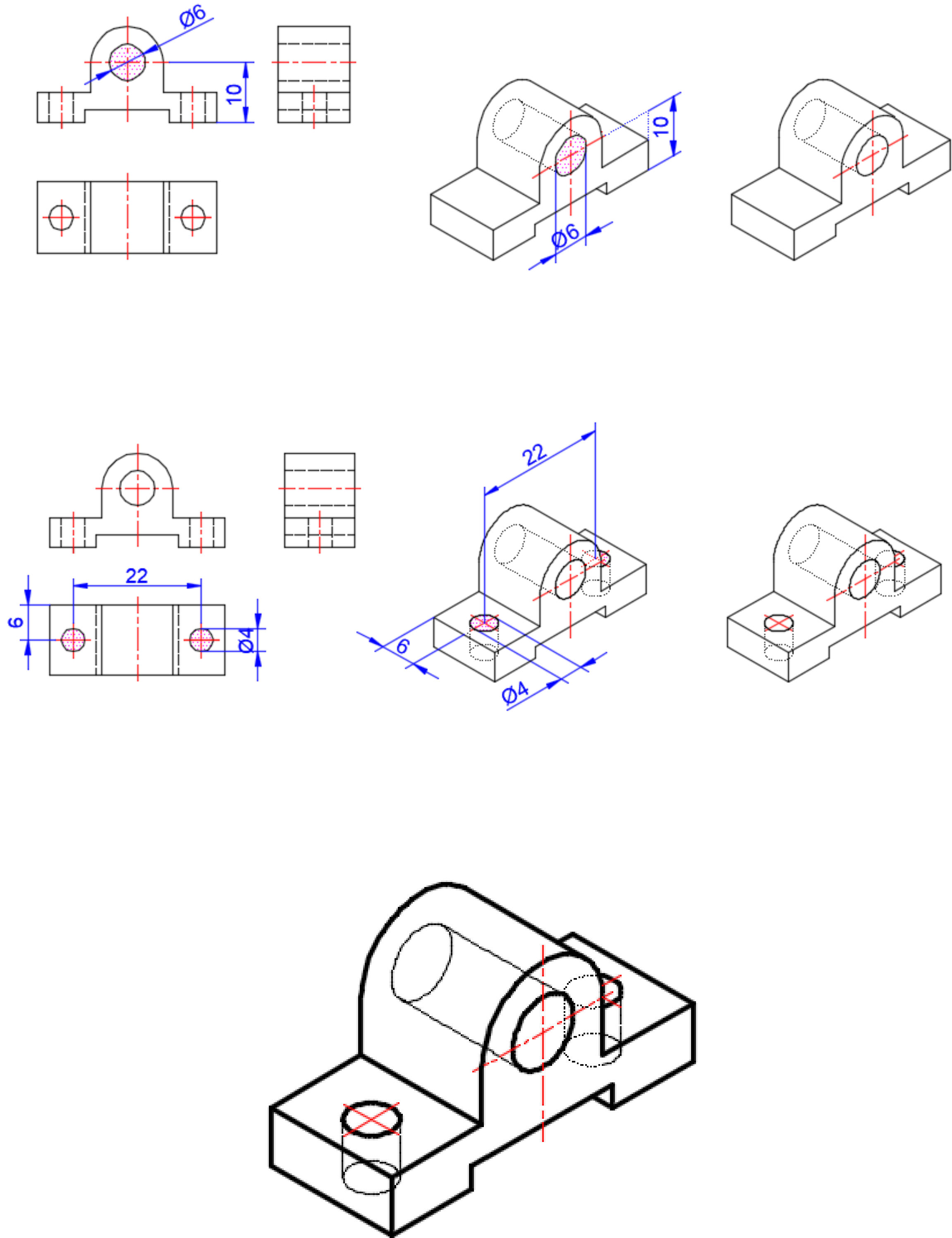
3.3.19 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)

Açıklama: *İzometrik perspektifte elips görünümündeki daireler pergel yardımıyla daha hızlı ve kolay çizilebildiğinden bu parçanın çiziminde izometrik perspektif resim tercih edilmiştir.*



Şekil 3.34

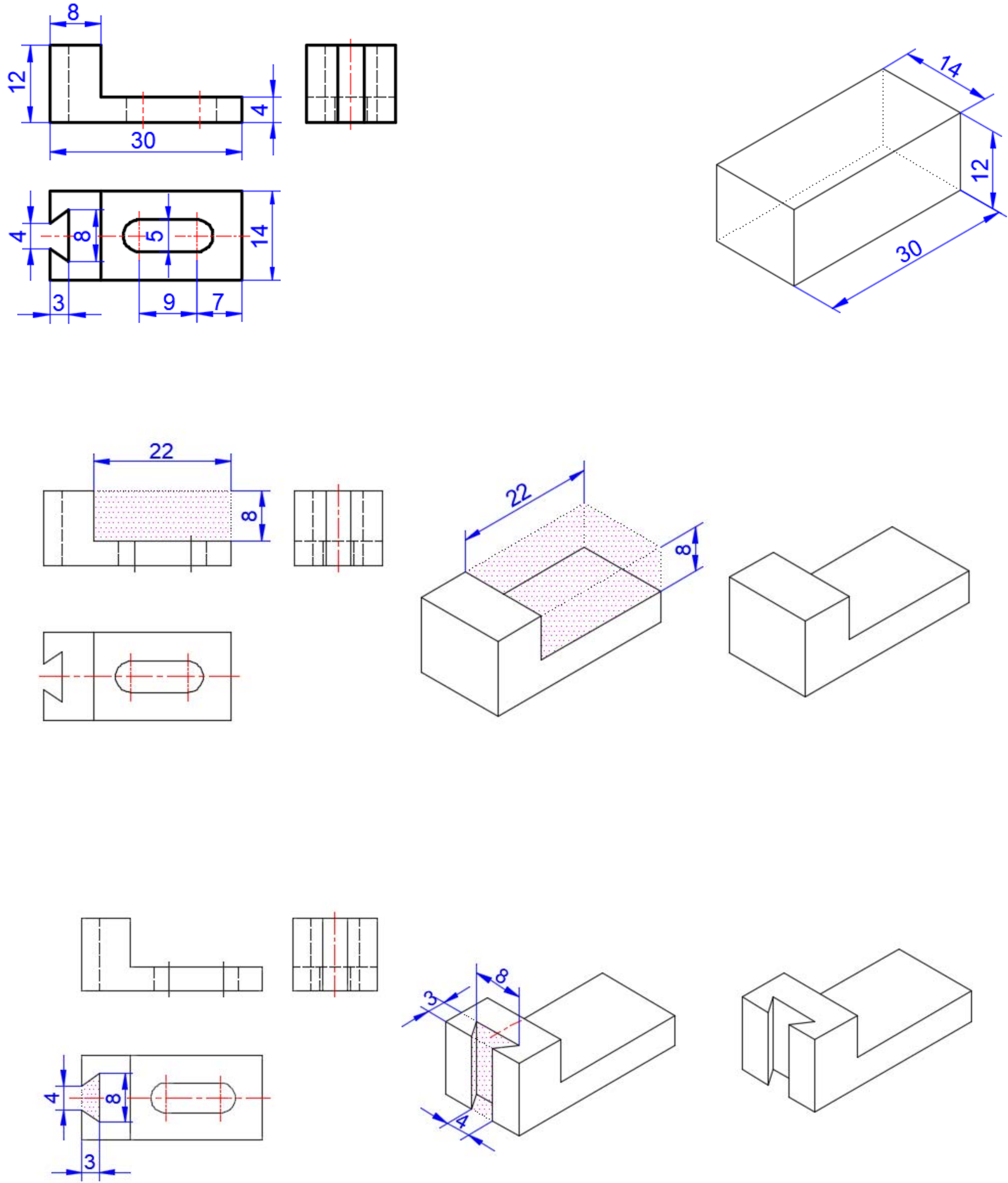


Şekil 3.34 (Devam)

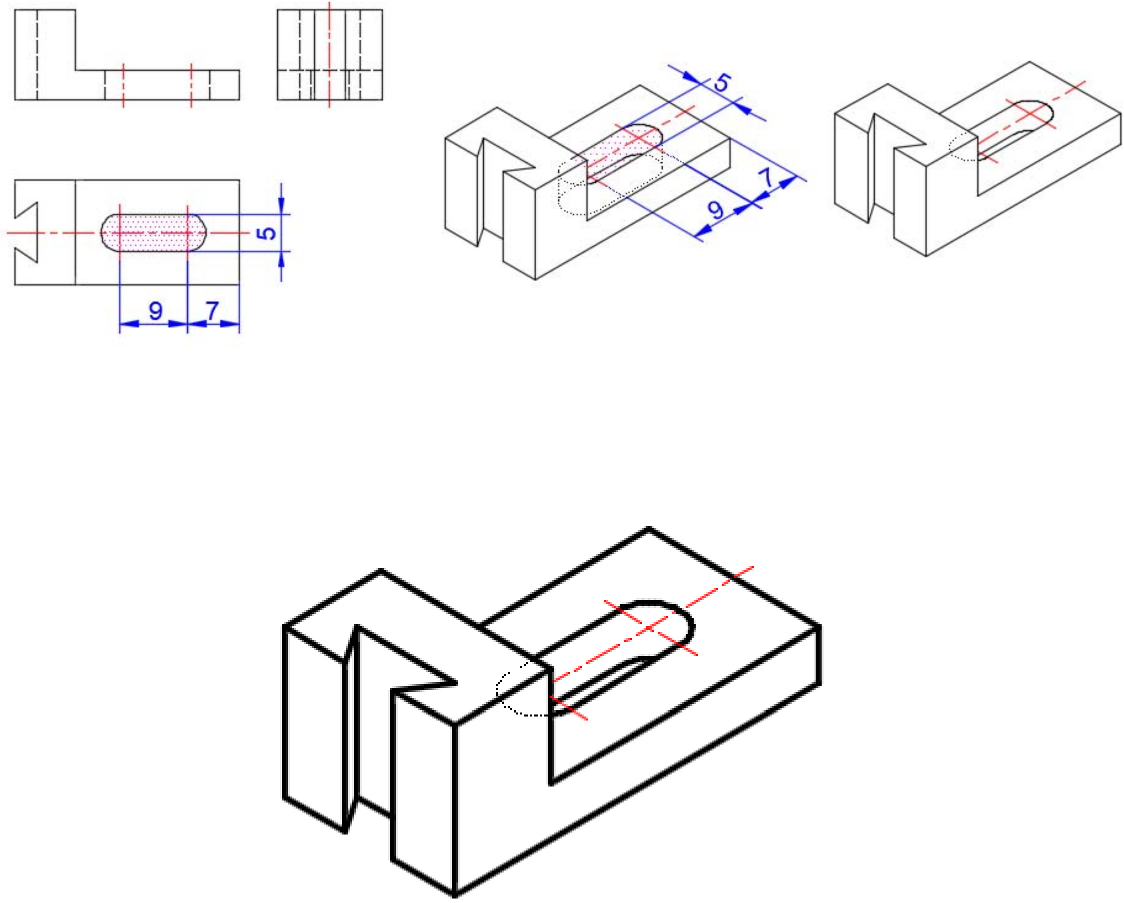
3.3.20 Önden, üstten ve sol yandan görünüşleri verilen makine parçasının izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz.

İzometrik perspektif resim (öneri:2)

Açıklama: *İzometrik perspektifte elips görünümündeki daireler pergel yardımıyla daha hızlı ve kolay çizilebildiğinden bu parçanın çiziminde izometrik perspektif resim tercih edilmiştir.*



Şekil 3.35



Şekil 3.35 (Devam)

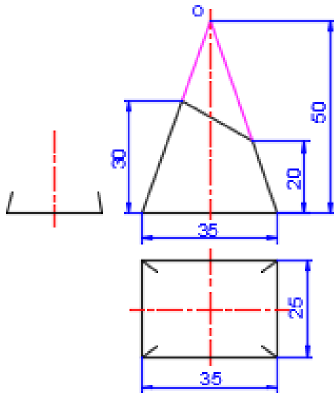
BÖLÜM 4

ARAKESİTLER VE AÇINIMLAR

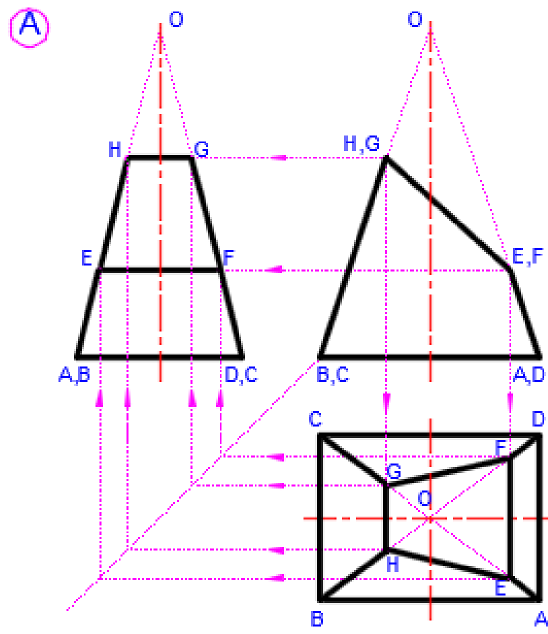
Yaşam ve çalışma mekanları için saç veya levha şeklindeki malzemelerden bükülerek, kıvrılarak veya kesilerek ve uygun bir imalat yöntemi ile birleştirilerek yapılmış ısıtma ve havalandırma kanalları, boru, dirsek, depolama tankı ve kazan gibi nesnelerin birleşme yerlerinde meydana gelen nokta, doğru ve düzlem gibi geometrik yere arakesit adı verilir. Saç veya levha şeklindeki malzemelerden yapılmış bu nesnelerin istenilen nitelikte olabilmesi, teknik resimlerinin ve açınımlarının eksiksiz çizilmesi ile mümkündür.

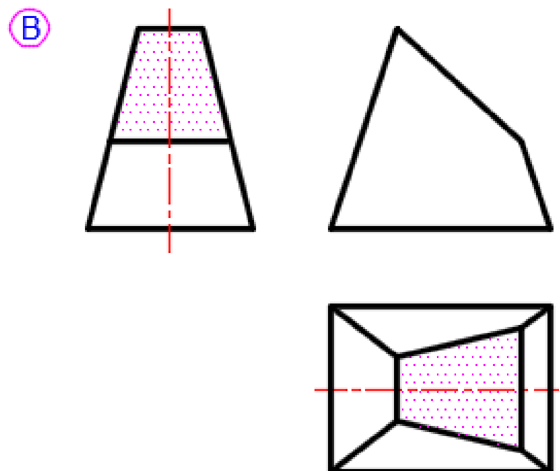
4.1 Problemler

4.1.1 Önden görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dikdörtgen tabanlı pramitin diğer görünüşlerini tamamlayarak arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



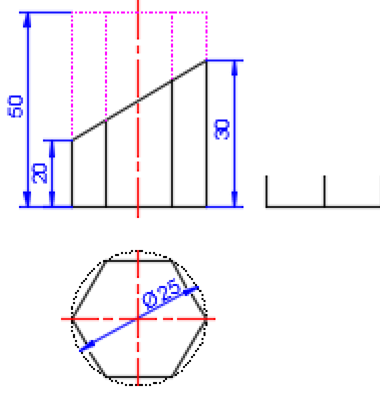
Açıklama: *Pramit ayrıtlarının önden görünüşte çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları (E, F ve H, G), üstten ve soldan görünüşe taşıma çizgileri yardımıyla iz düşürülür. E kesme noktası, pramitin OA ayrıtı ve F kesme noktası da OD ayrıtı üzerindedir. Diğer kesme noktalarının konumları da benzer şekilde bulunup, arakesit yüzeyleri oluşturulur.*



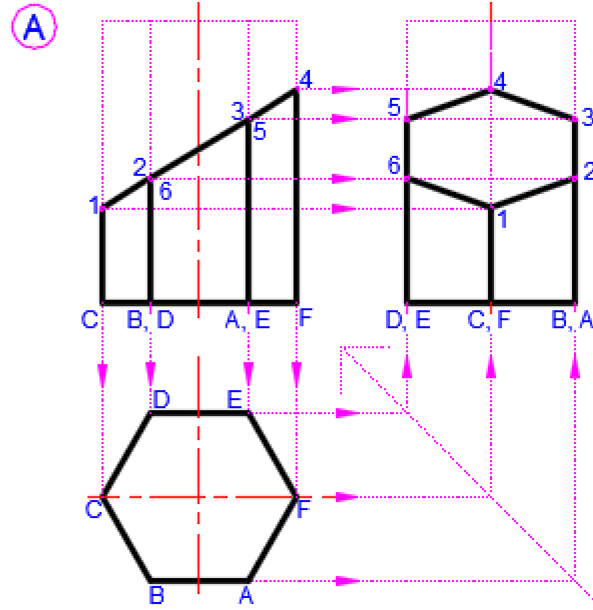


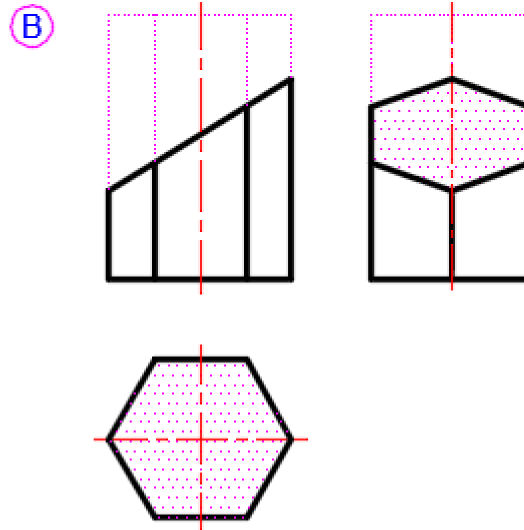
Şekil 4.1 Tabanına eğik kesilmiş dikdörtgen tabanlı pramitin arakesit yüzeyleri

4.1.2 Önden ve üstten görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dik düzgün altıgen tabanlı prizmanın sol yandan görünüşünü tamamlayarak arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



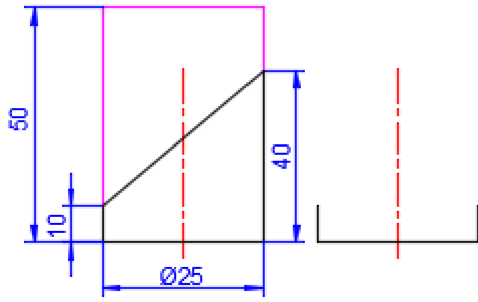
Açıklama: *Prizma ayrıtlarının önden görünüşte çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları (1, 2, 3, 4, 5, 6), üstten ve soldan görünüşe taşıma çizgileri yardımıyla iz düşürülür. 1 kesme noktası prizmanın C ayrıtı, 2 kesme noktası B ayrıtı ve 3 kesme noktası da A ayrıtı üzerindedir. Diğer kesme noktalarının konumları da benzer şekilde bulunup, arakesit yüzeyleri oluşturulur. Yatay düzlemdeki arakesit yüzeyi, prizmanın tabanı ile üst üste düşer.*



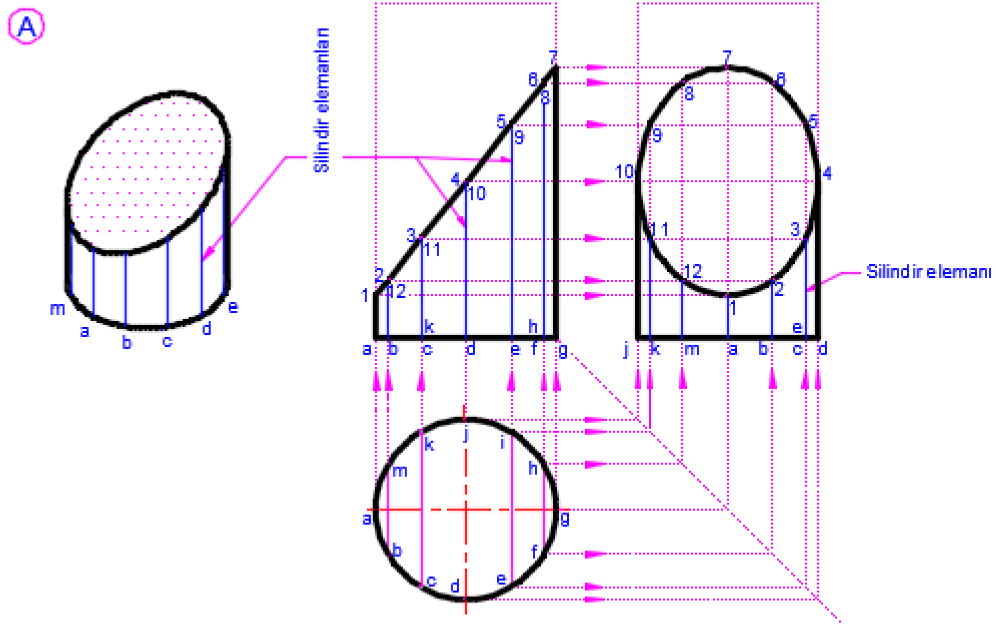


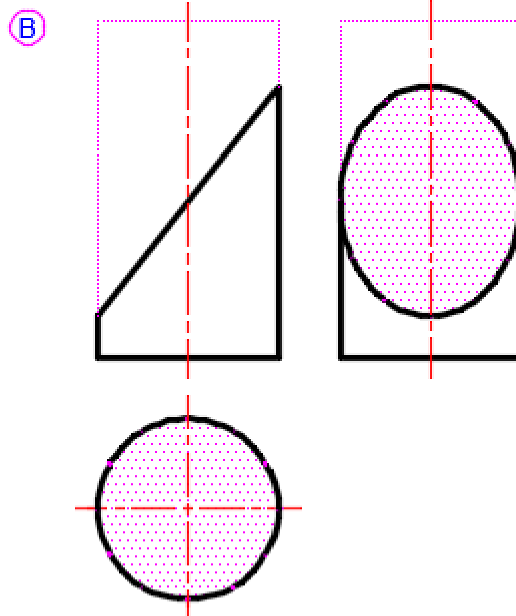
Şekil 4.2 Yatay düzleme eğik kesilmiş altıgen prizmanın arakesit yüzeyleri

4.1.3 Önden görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dik silindirin üstten ve sol yandan görünüşünü ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



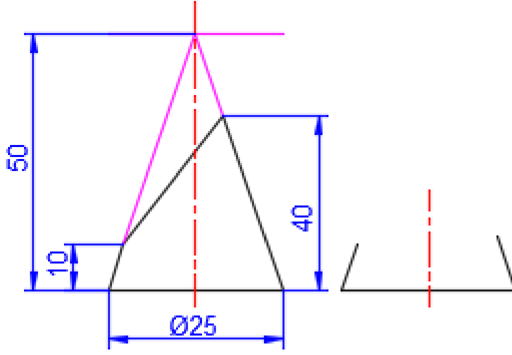
Açıklama: *Silindirin taban dairesi çevresi tercihen 12 eşit parçaya bölünür, bölüntü noktalarına silindir elemanları (m, a, b, c, d, e vb.) yerleştirilir. Üstten görünüşte nokta görünümündeki bu silindir elemanları önden görünüşe iz düşürülür. Silindir elemanlarının önden görünüşte çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme (delme) noktaları (1, 2, 3, 4, 5 vb.), taşıma çizgileri yardımıyla sol yan görünüşe taşınır. Aynı silindir elemanlarının kesişme noktaları arakesit yüzeyini meydana getirir. Yatay düzlemdeki arakesit yüzeyi, silindirin tabanı ile üst üste düşer.*





Şekil 4.3 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik silindirin arakesit yüzeyleri

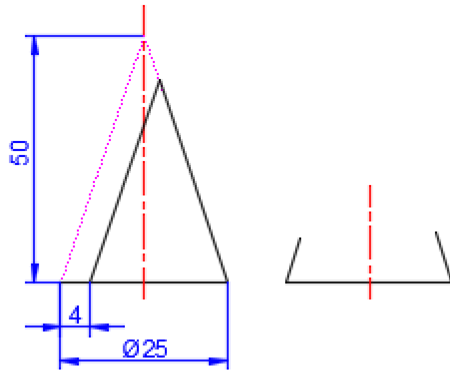
4.1.4 Önden görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dik koninin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



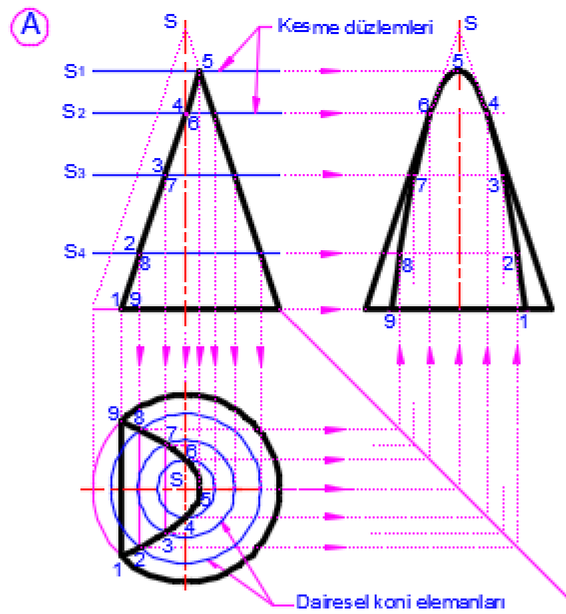
Açıklama: *Koni tepe noktasından geçen ve koni taban dairesini eşit aralıklara bölen düşey kesme düzlemlerinin meydana getirdiği radyal koni elemanları (Şekil 4.4.A) ile koni taban dairesine paralel yeterli sayıdaki kesme düzlemlerinin (Şekil 4.4.B), düşey düzlemde çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları (1, 2, 3 vb.) soldan görünüşe ve üstten görünüşte kesme düzlemlerinin meydana getirdiği radyal ve dairesel koni elemanları üzerine iz düşürülür. Üstten ve soldan görünüşte, aynı koni elemanları üzerindeki kesişme noktaları birleştirilerek elips arakesit yüzeyleri elde edilir (Şekil 4.4.C).*

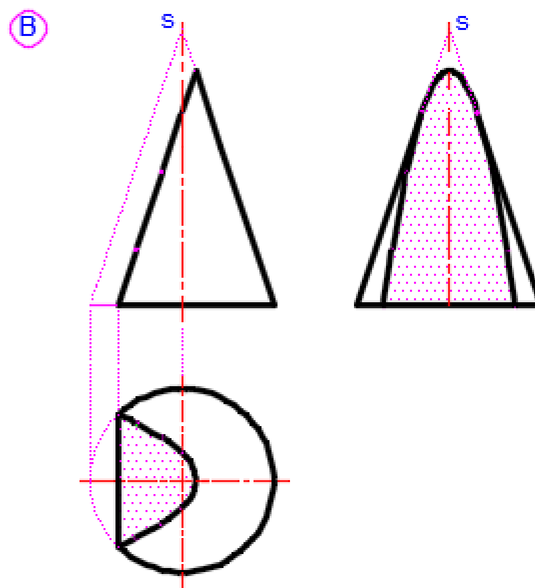
Şekil 4.4 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik koninin arakesit yüzeyleri

4.1.5 Önden görünüşü verilen ve yuvarlanma doğrusuna paralel olarak kesilmiş dik koninin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



Açıklama: *Koni taban dairesine paralel yeterli sayıdaki kesme düzleminin, düşey düzlemde çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları (1,2,3 vb.) soldan görünüşe ve üstten görünüşte kesme düzlemlerinin meydana getirdiği dairesel koni elemanları üzerine iz düşürülür. Soldan görünüşte, önden ve üstten görünüşten çizilen aynı numaralı taşıma çizgilerinin kesişme noktaları ara kesit yüzeyini oluşturur. Kesme düzlemlerinin düşey düzlemde çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları, üstten görünüşte dairesel koni elemanları üzerinde arakesit yüzeyini oluşturan noktaları belirler.*





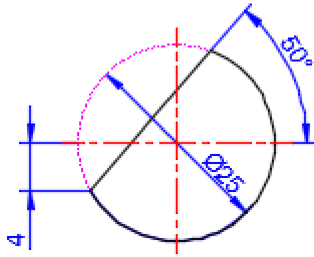
Şekil 4.5 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik koninin arakesit yüzeyleri

4.1.6 Önden görünüşü verilen ve eksenine paralel olarak kesilmiş dik koninin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.

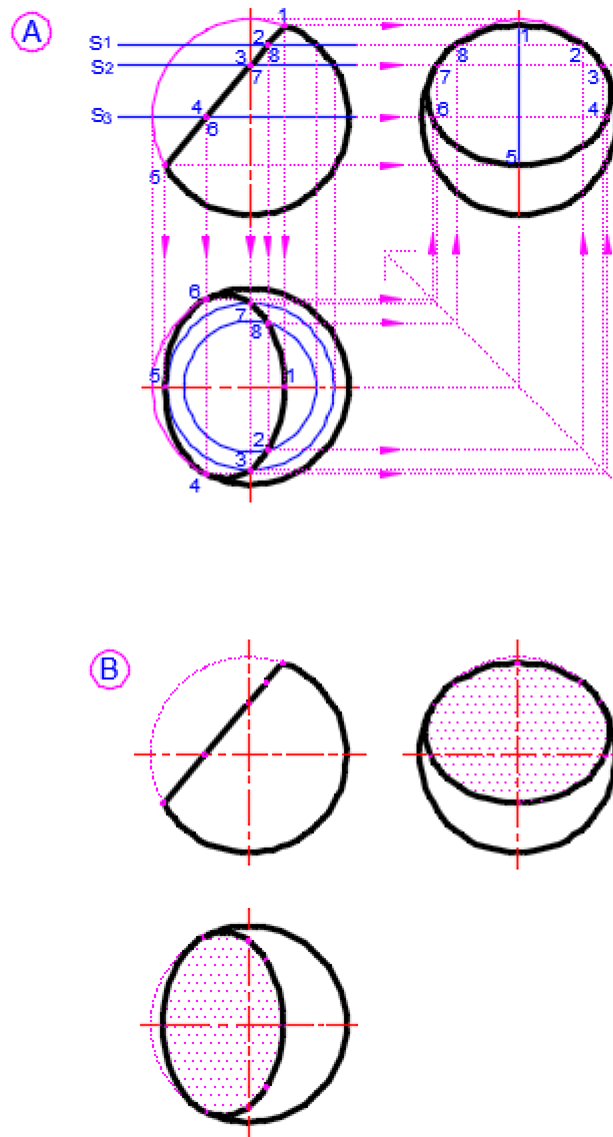
Açıklama: *Koni taban dairesine paralel yeterli sayıdaki kesme düzleminin, düşey düzlemde çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları (1,2,3 vb.) soldan görünüşe ve üstten görünüşte kesme düzlemlerinin meydana getirdiği dairesel koni elemanları üzerine iz düşürülür. Soldan görünüşte, önden ve üstten görünüşten çizilen aynı numaralı taşıma çizgilerinin kesişme noktaları ara kesit yüzeyini oluşturur. Üstten görünüşte ara kesit yüzeyi çizgi görünümündedir.*

Şekil 4.6 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik koninin arakesit yüzeyleri

4.1.7 Önden görünüşü verilen ve düşey düzleme dik yatay düzleme eğik olan bir düzlemle kesilmiş kürenin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.

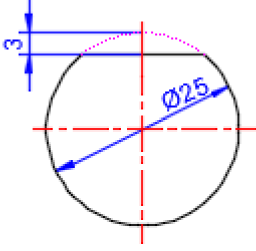


Açıklama: *Yatay düzleme paralel yeterli sayıdaki kesme düzlemi, üstten görünüşte dairesel yüzey elemanları meydana getirir. Kesme düzlemlerinin çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme (delme) noktaları, soldan görünüşe ve üstten görünüşte kesme düzlemlerinin meydana getirdiği dairesel yüzey elemanları üzerine taşıma çizgileri yardımıyla iz düşürülerek elips arakesit yüzeyleri elde edilir.*

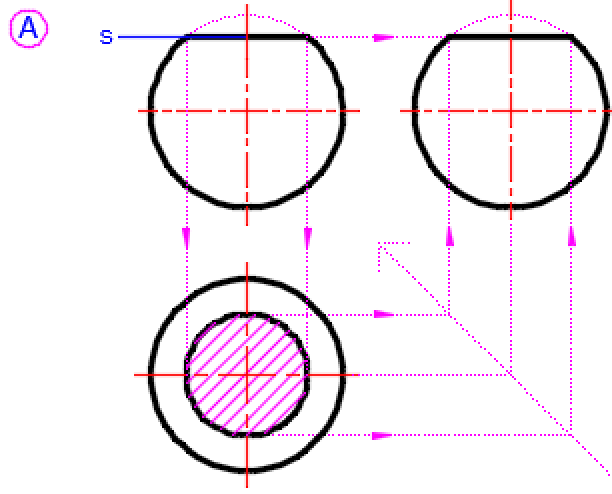


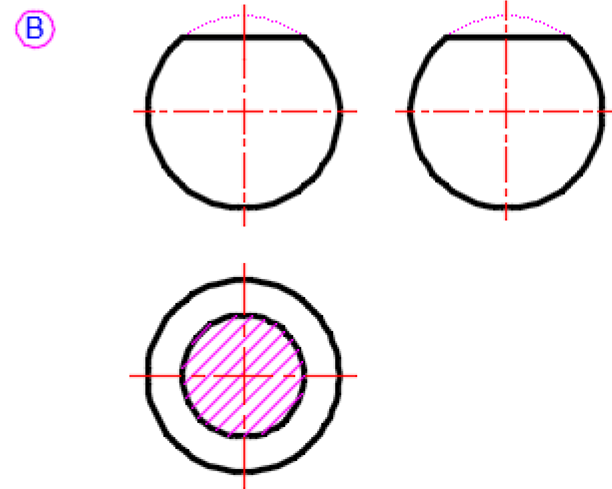
Şekil 4.7 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik koninin arakesit yüzeyleri

4.1.8 Önden görünüşü verilen ve düşey düzleme dik yatay düzleme paralel olan bir düzlemle kesilmiş kürenin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve arakesit yüzeylerini oluşturunuz.



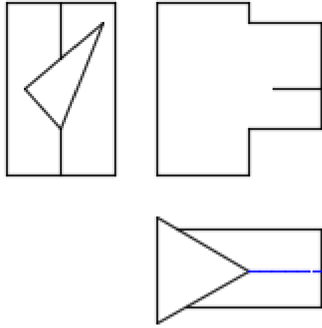
Açıklama: *Düşey düzlemde kesme düzleminin çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktaları, soldan görünüşe ve üstten görünüşe iz düşürülür. Küre, temel düzlemlerden birine paralel bir düzlemle kesildiğinde arakesit yüzeyi daireseldir, diğer düzlemlerde ise çizgi olarak görünür.*



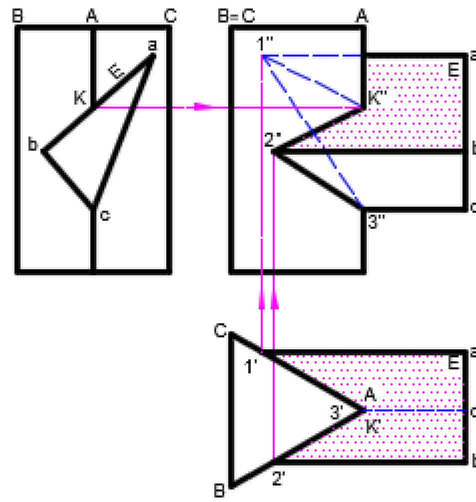


Şekil 4.8 Yatay düzleme eğik kesilmiş dik koninin arakesit yüzeyleri

4.1.9 Sağ yandan ve üstten görünüşleri ile tamamlanmamış önden görünüşü verilen iki üçgen tabanlı prizmanın arakesit eğrisini oluşturunuz.

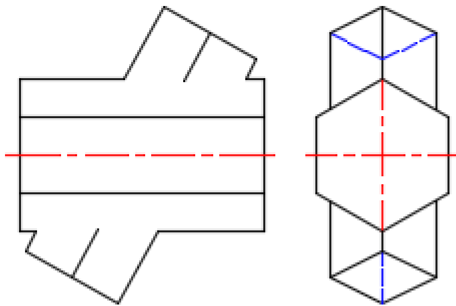


Açıklama: ***(Çizgisel görüntü metodu)*** *Yatay konumdaki prizmanın a ve b ayrıtlarının düşey konumdaki prizmayı delme noktaları (1', 2') ile düşey konumdaki prizmanın A ayrıtının yatay konumdaki prizmanın E yüzeyini delme noktası (K), taşıma çizgileri yardımıyla önden görünüşe iz düşürülür. Önden görünüşte, (1"- K"- 2"- 3"- 1") noktalarını birleştiren çizgiler iki prizma arasındaki arakesiti verir. Arakesitin görünürlüğü için üstten ve yandan görünüşlere bakılır.*

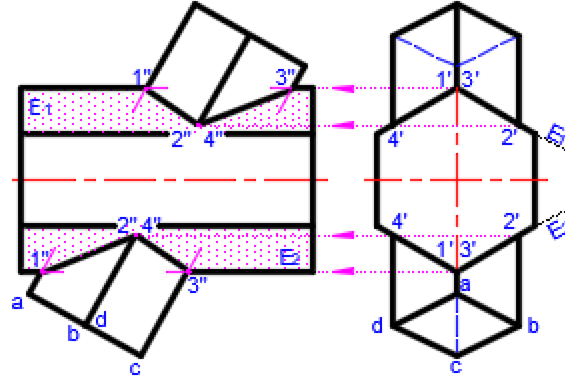


Şekil 4.9 İki prizma arasındaki arakesit

4.1.10 Soldan görünüşü ile tamamlanmamış önden görünüşü verilen kare ve altıgen tabanlı prizmaların arakesit eğrisini oluşturunuz.

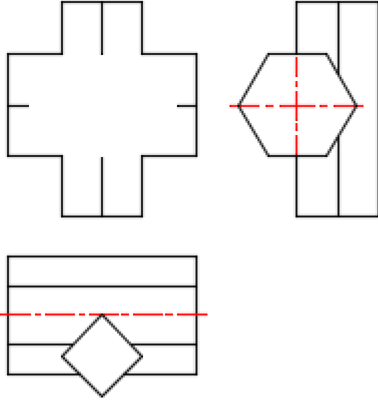


Açıklama: ***(Çizgisel görüntü metodu)*** *Eğik konumdaki prizmanın (a, b, c, d) ayrıtlarının yatay konumdaki prizmanın E_1 ve E_2 yüzeylerini delme noktaları (1', 2', 3', 4'), taşıma çizgileri yardımıyla önden görünüşe iz düşürülür. Önden görünüşte, (1"- 2"4"- 3") noktalarını birleştiren çizgiler iki prizma arasındaki arakesiti verir.*

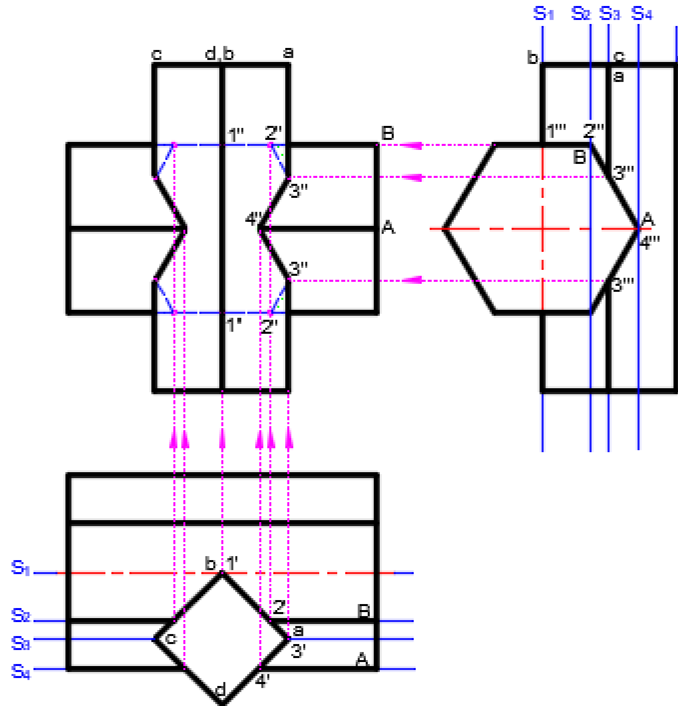


Şekil 4.10 İki prizma arasındaki arakesit

4.1.11 Sol yandan ve üstten görünüşleri ile tamamlanmamış önden görünüşü verilen kare ve altıgen tabanlı prizmaların arakesit eğrisini oluşturunuz.

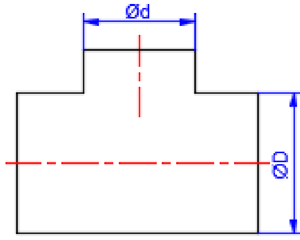


Açıklama: ***(Yardımcı kesme düzlemleri metodu)*** *İki prizmayı da kesen yeterli sayıda düşey kesme düzleminin (S_1, S_2, … vb.), her iki prizma yüzeyinde meydana getirdiği kesme çizgilerinin kesişme noktaları (1', 2', 3', 4') ve (1''', 2''', 3''', 4''') önden görünüşe iz düşürülür. Önden görünüşteki (1'', 2'', 3'', 4'', 3'', 2'', 1'') noktalarını birleştiren çizgiler, iki prizma arasındaki arakesiti oluşturur. Arakesitin görünürlüğü için üstten ve sol yandan görünüşlere bakılır.*



Şekil 4.11 İki prizma arasındaki arakesit

4.1.12 Eksenleri kesişen birbirine dik iki silindir arasındaki arakesit eğrisini *küreler metodu* ile oluşturunuz.

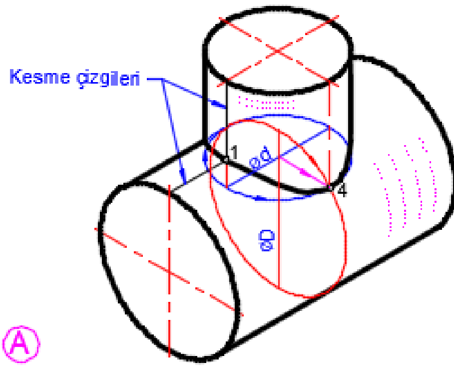


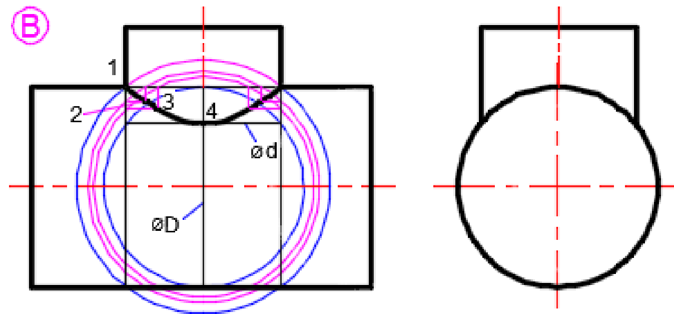
Açıklama: *(Küreler metodu:* *Merkezleri, silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan yeterli sayıda küre çizilir)*

Arakesit için çizilecek ilk küre, çapı büyük silindirin çapına eşit olan ve her iki silindir ile arakesit meydana getirecek en küçük çaplı küredir. Bu kürenin, her iki silindirle meydana getirdiği arakesit dairelerinin çizgi görünüşlerinin kesişme noktası (4), arakesit eğrisinin en dış noktasıdır.

Arakesit için çizilecek ikinci küre, her iki silindirin yuvarlanma doğrularının kesişme noktasından geçen ve her iki silindir ile arakesit meydana getirecek en büyük çaplı küredir. Bu kürenin, her iki silindirle meydana getirdiği arakesit dairelerinin çizgi görünüşlerinin kesişme noktası (1), arakesit eğrisinin başlangıç noktasıdır.

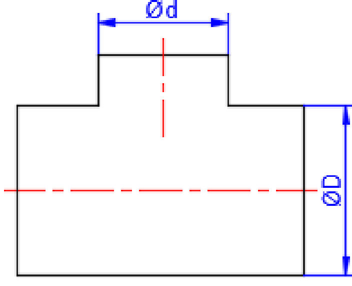
Arakesit eğrisi üzerindeki diğer noktalar için de, her iki silindir ile arakesit meydana getirecek çapta ve sayıda küreler çizilir. Bu kürelerin, silindirlerle olan arakesit dairelerinin çizgi görünüşlerinin kesişme noktaları arakesit eğrisini tamamlar.

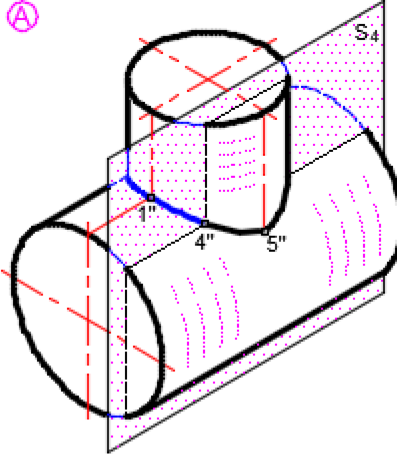




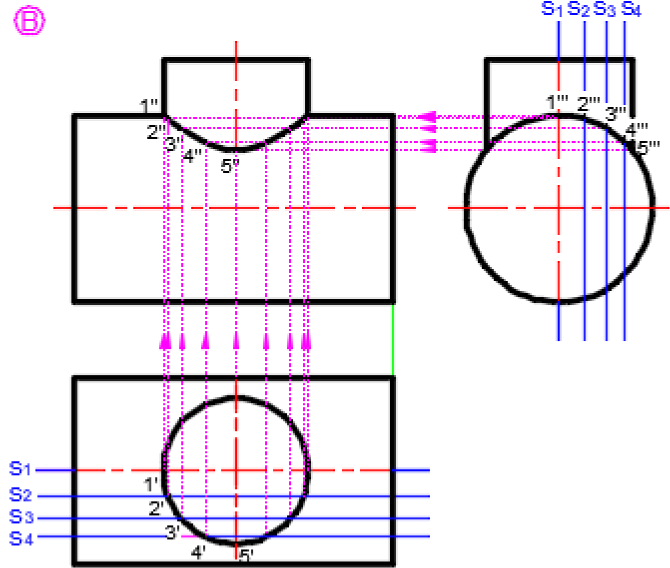
Şekil 4.12 İki silindirin arakesitinin küreler metodu ile bulunması

4.1.13 Eksenleri kesişen birbirine dik iki silindir arasındaki arakesit eğrisini *yardımcı kesme düzlemleri metodu* ile oluşturunuz.



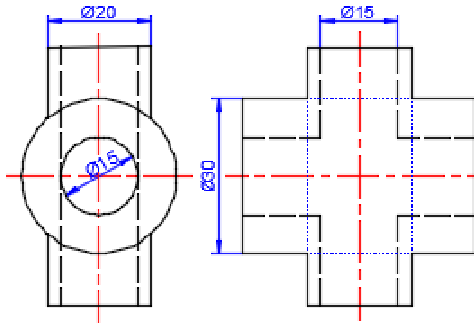


Açıklama: *(Yardımcı kesme düzlemleri metodu:* *Her iki silindiri de kesen yeterli sayıdaki düşey kesme düzleminin (S_1, S_2, … vb.) her iki silindir yüzeyinde meydana getirdiği kesme çizgilerinin kesişme noktaları (1',2',3',4',5') ve (1''',2''',3''',4''',5'''), önden görünüşe iz düşürülür. Önden görünüşteki (1'', 2'', 3'', 4'', 5'' vb.) noktaları, silindirler arasındaki arakesit eğrisini oluşturur.*



Şekil 4.13 İki silindirin arakesitinin küreler metodu ile bulunması

4.1.14 Birbirini kesen ve her ikisine aynı çapta delikler açılmış iki silindirin sağdan ve tamamlanmamış önden görünüşü verilmiştir. Önden görünüşü yatay silindir simetri ekseni boyunca yarım kesitli olarak tamamlayınız.



Açıklama: ***(Küreler metodu:*** *Merkezleri, silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan yeterli sayıda küre çizilir****)***

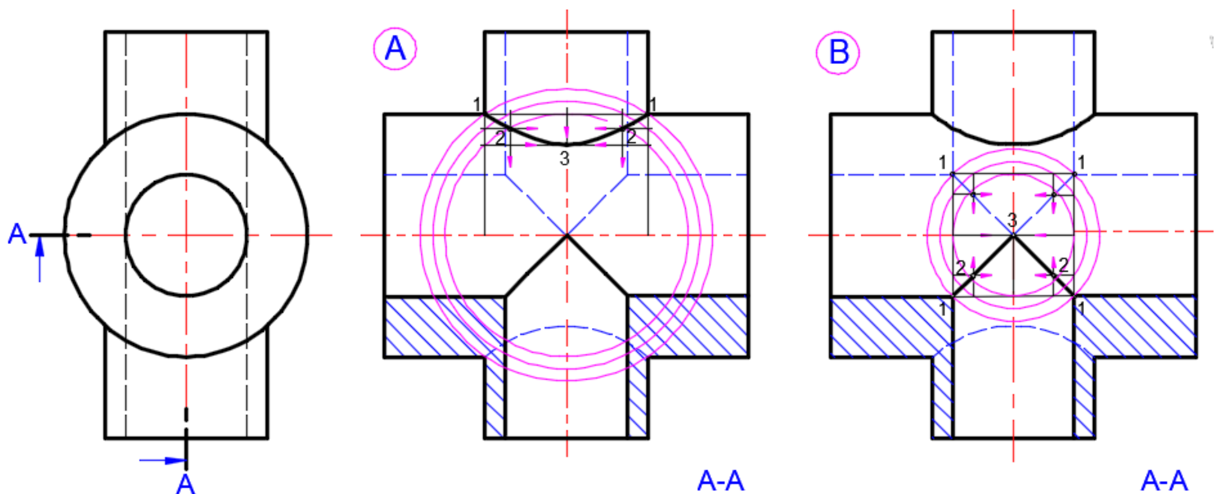
Dış silindirlerin arakesiti için çizilecek ilk küre (Şekil 4.14.A), merkezi silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan, 30mm çaplı (büyük çaplı silindir) her iki silindir ile arakesit meydana getirecek en küçük çaplı küredir. Bu küre ile her iki silindirin yuvarlanma doğrularının kesişme noktalarından çizilen dikler, arakesit eğrisinin en dış noktasını (3) verir.

Arakesit için çizilecek ikinci küre, merkezi silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan, her iki silindirin yuvarlanma doğrularının kesişme noktasından geçen ve her iki silindir ile arakesit meydana getirecek en büyük çaplı küredir. Silindirlerin yuvarlanma doğrularının kesişme noktaları, arakesit eğrisinin başlangıç noktalarını (1) verir.

Arakesit eğrisi üzerindeki 2 noktası için her iki silindir ile arakesit meydana getirecek çapta bir küre daha çizilir. Bu kürenin, her iki silindirin yuvarlanma doğruları ile kesişme noktalarından çizilen dikler arakesit eğrisinin ara noktasını (2) verir. 1, 2, 3, 2,1 arakesit noktaları, arakesit eğrisini oluşturur.

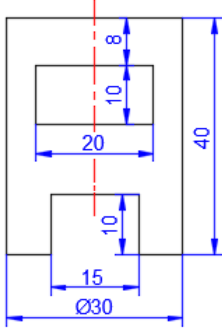
Deliklerin arakesiti için çizilecek ilk küre (Şekil 4.14.B), merkezi silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan, 15mm çaplı her iki delik ile arakesit meydana getirecek en küçük çaplı küredir. Deliklerin arakesiti için çizilecek ikinci küre, merkezi silindir eksenlerinin kesişme noktasında olan, her iki deliğin yuvarlanma doğrularının kesişme noktasından geçen ve her iki delik ile arakesit meydana getirecek en büyük çaplı küredir.

Arakesit eğrisi üzerindeki 2 noktası için her iki silindir ile arakesit meydana getirecek çapta bir küre daha çizilir. Bu kürenin, her iki deliğin yuvarlanma doğruları ile kesişme noktalarından çizilen dikler arakesit eğrisinin ara noktasını (2) verir. Aynı çaptaki delikler (silindirler) için arakesit eğrisi, bir ***doğru*** *görünümündedir.*

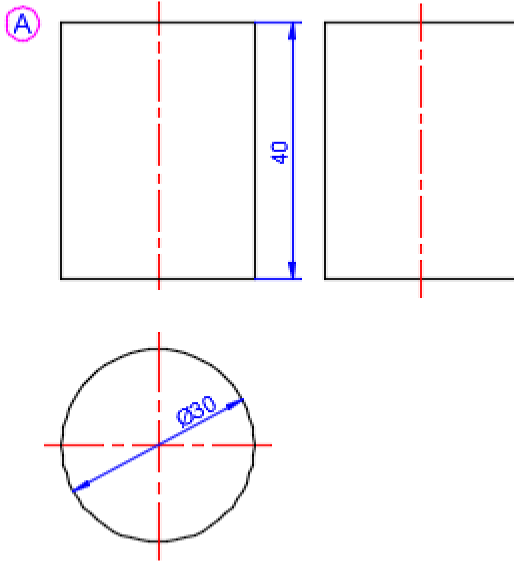


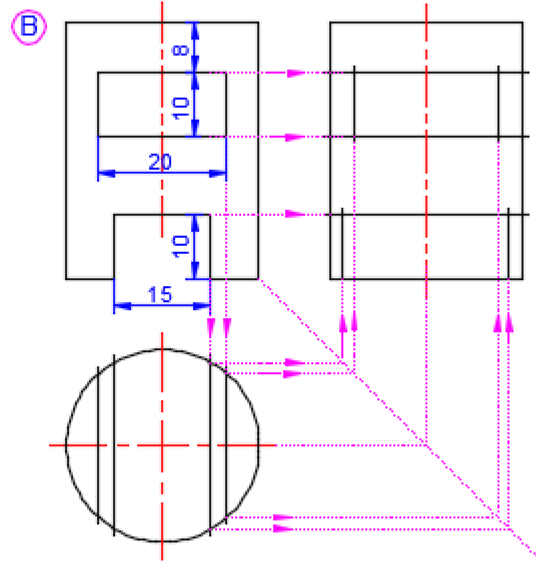
Şekil 4.14 İki silindirin arakesitinin küreler metodu ile bulunması

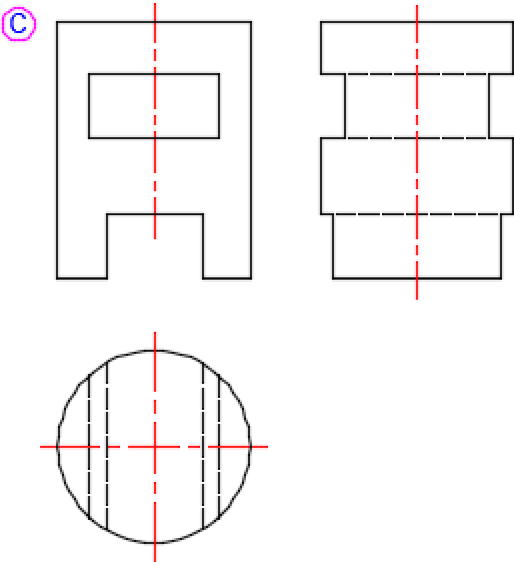
4.1.15 Önden görünüşü verilen silindirik parçanın üstten ve sol yandan görünüşlerini yardımcı taşıma çizgilerini kullanarak çiziniz (Not: Dikdörtgen kesitli delik boydan boyadır).

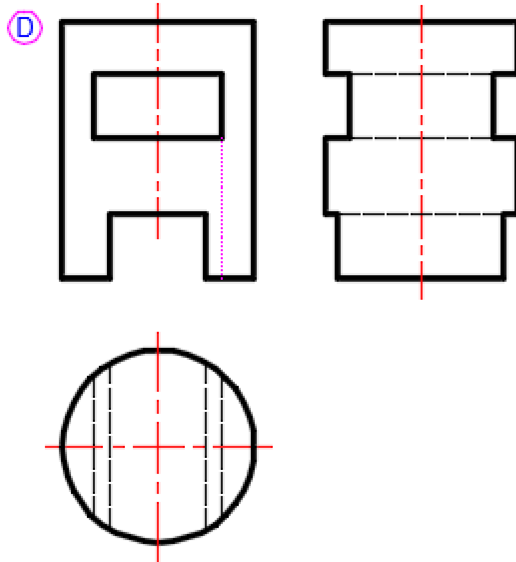


Açıklama: *Önden görünüşte parça üzerindeki dikdörtgen kesitli delik ve parça tabanındaki kanal, taşıma çizgileri yardımıyla üstten ve sol yandan görünüşe iz düşürülür. Önden ve üstten görünüşten çizilen taşıma çizgilerinin kesişme noktaları, sol yandan görünüşte silindir ile dikdörtgen kesitli delik ve kanal arasındaki arakesitleri oluşturur.*



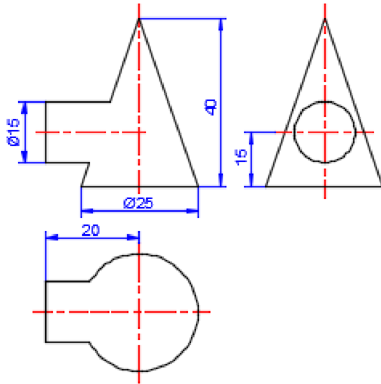






Şekil 4.15 Silindirik parçalarda oluşan arakesitler

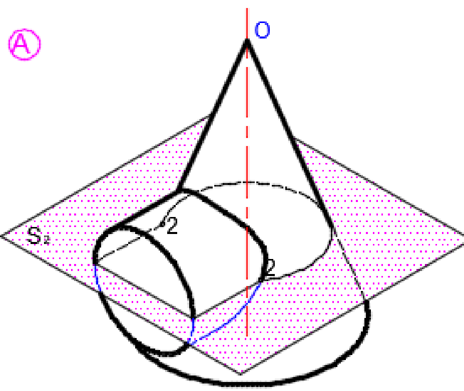
4.1.16 Sol yan görünüşü ve tamamlanmamış önden ve üstten görünüşleri verilen silindirik ve konik parçalar arasındaki arakesiti oluşturunuz.

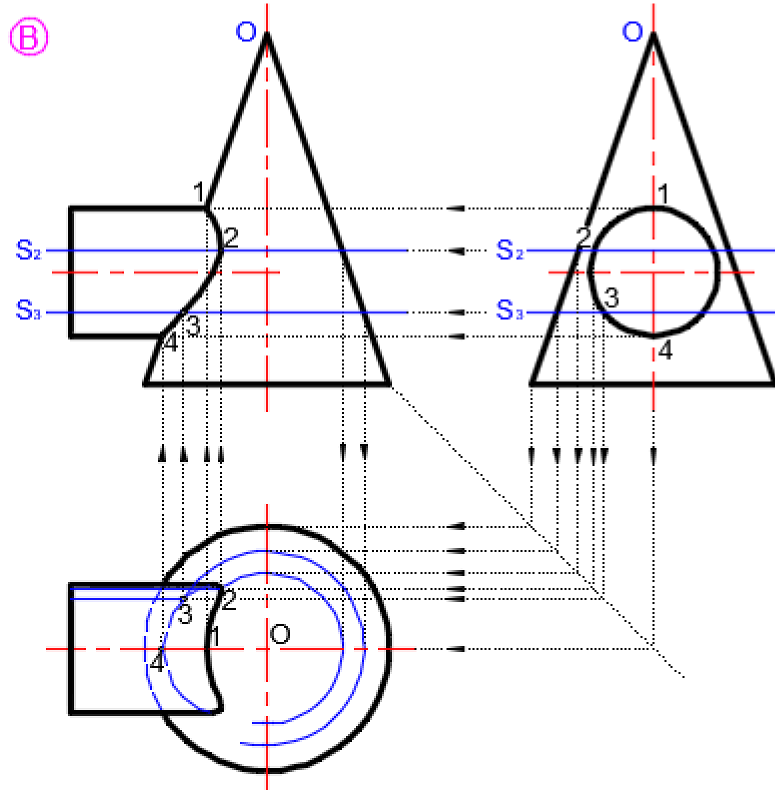


Açıklama: *Koni taban dairesine paralel yeterli sayıdaki kesme düzlemi, üstten görünüşte koni yüzeyinde dairesel koni elemanları ve silindir yüzeyinde silindir elemanları meydana getirir.*

Kesme düzlemlerinin, koni ve silindir yüzeyinde meydana getirdiği koni elemanları ile silindir elemanlarının kesişme noktaları (1, 2, 3, 4) (Şekil 4.16.A), üstten ve önden görünüşe izdüşürülür. Sol yan görünüşten izdüşürülen kesişme noktaları üstten görünüşte dairesel koni elemanları üzerinde ve üstten ve sol yan görünüşten çizilen taşıma çizgilerinin kesişme noktaları da önden görünüşte arakesit noktalarını oluşturur (Şekil 4.16.B). Bu metot, silindir ekseninin koni eksenine dik olduğu durumlarda uygundur.

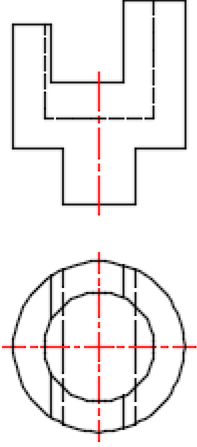
Koni ile silindir arasındaki arakesit, soldan görünüşte koni tepe noktasından geçen ve silindirin taban dairesini içine alan ve kesen kesme düzlemleri geçirilerek de oluşturulabilir.

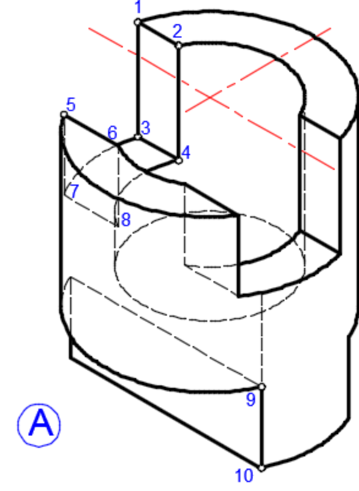




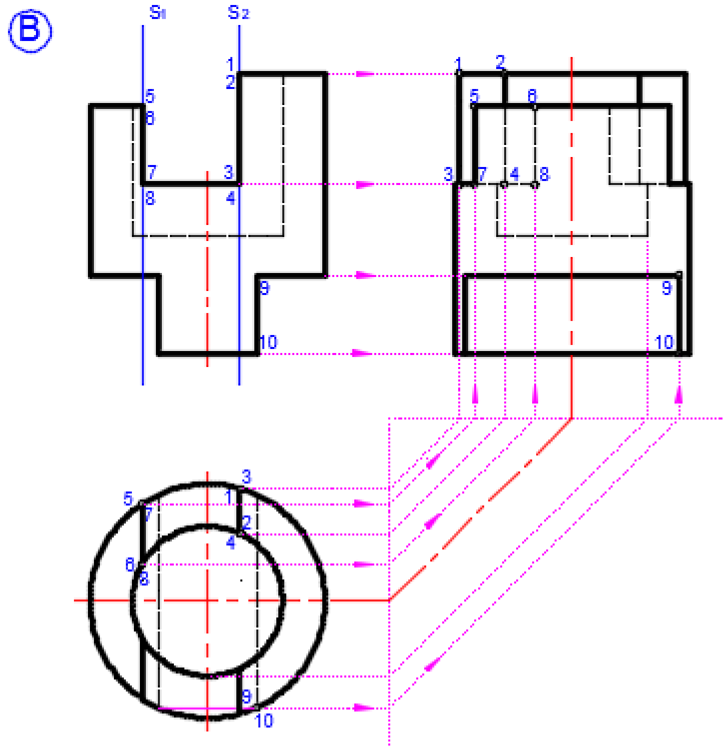
Şekil 4.16 Silindirik parçalarda oluşan arakesitler

4.1.17 Önden ve üstten görünüşleri verilen makina parçasının sol yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



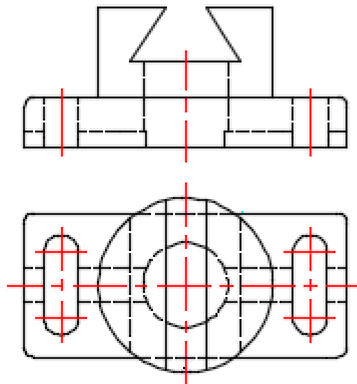


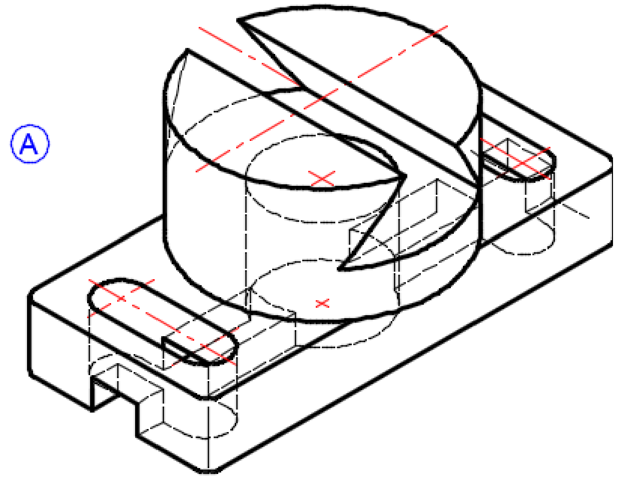
Açıklama: *Profil düzlemine paralel yardımcı kesme düzlemleri; düşey düzlemde, yataya paralel çizgi görünümlü dairesel yüzeylerde kesişim noktaları meydana getirir (Şekil 4.17.A). Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile profil düzleminde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesite ait noktalardır (Şekil 4.17.B).*



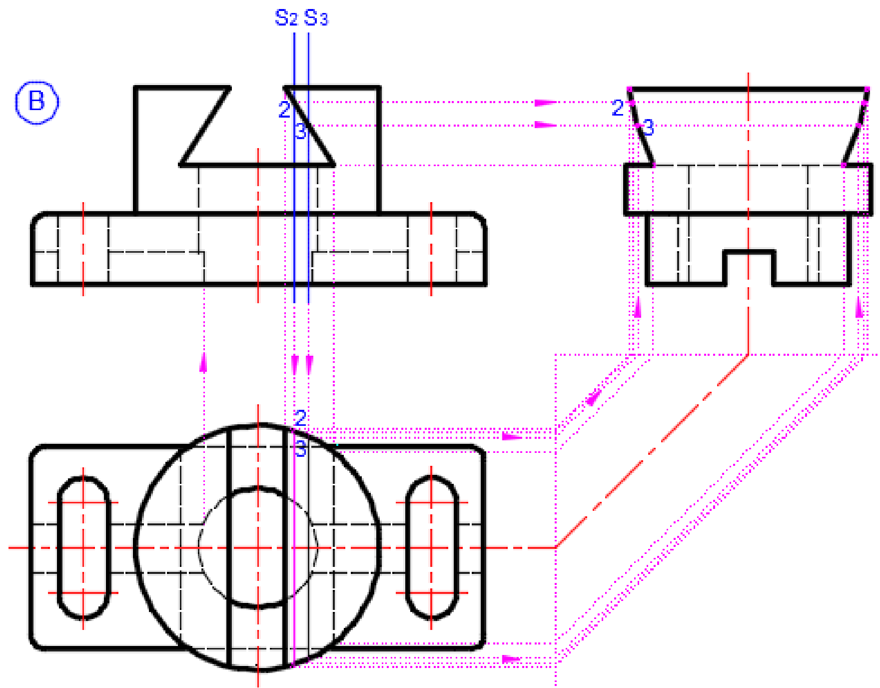
Şekil 4.17 Silindirik yüzeylerde oluşan arakesitler

4.1.18 Önden ve üstten görünüşleri verilen makina parçasının sol yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



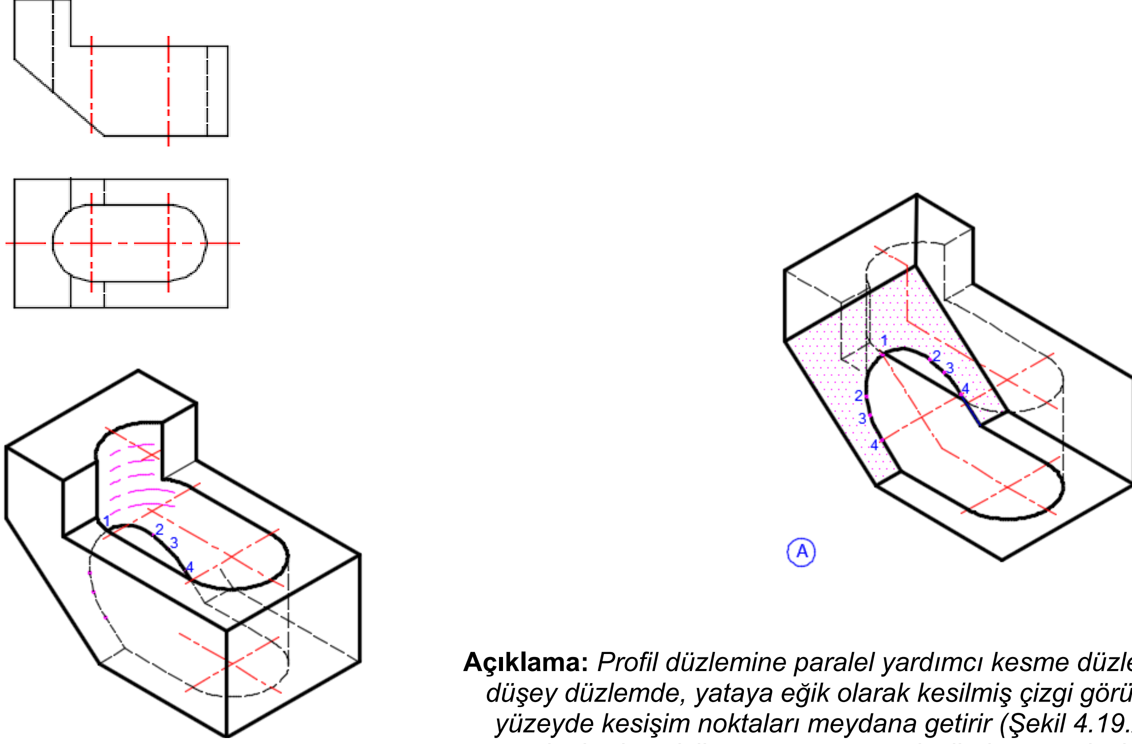


Açıklama: *Profil düzlemine paralel yardımcı kesme düzlemleri; düşey düzlemde, yataya eğik olarak kesilmiş çizgi görünümlü yüzeylerde kesişim noktaları meydana getirir. Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile profil düzleminde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesite ait noktalardır (Şekil 4.18.B).*

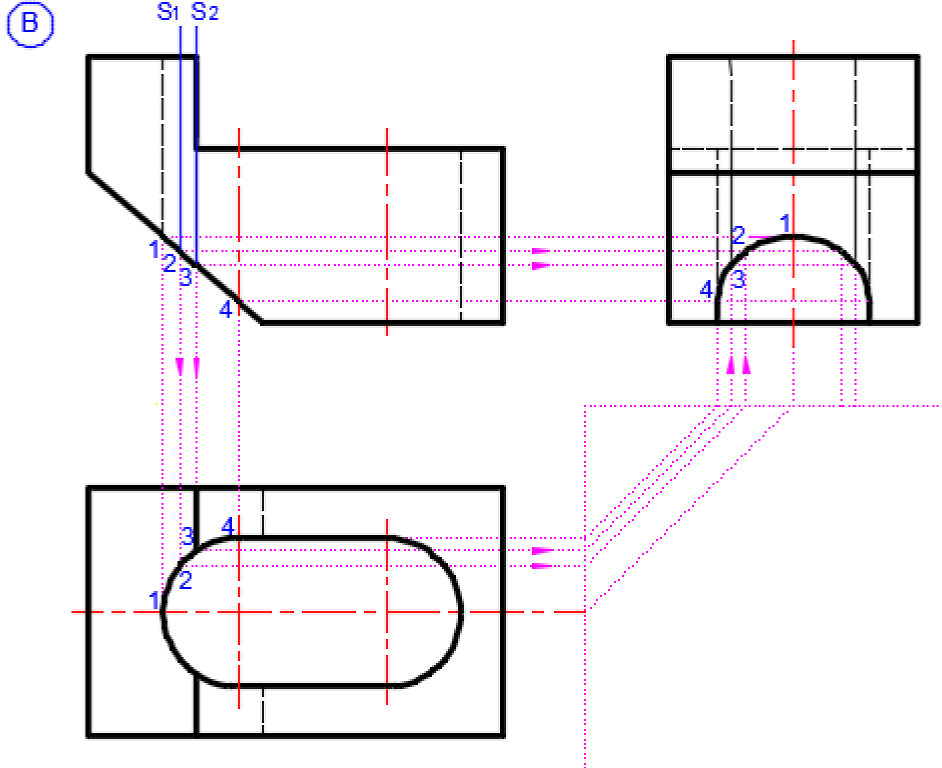


Şekil 4.18 Silindirik yüzeylerde oluşan arakesitler

4.1.19 Önden ve üstten görünüşleri verilen makina parçasının sol yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).

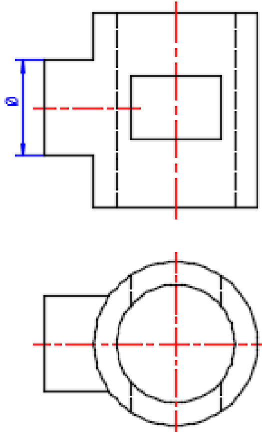


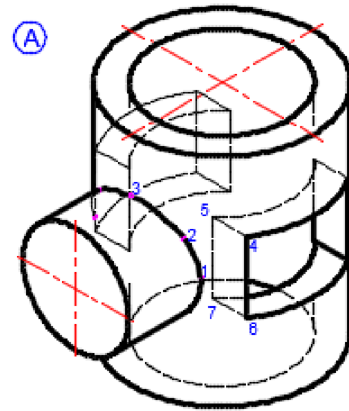
Açıklama: *Profil düzlemine paralel yardımcı kesme düzlemleri; düşey düzlemde, yataya eğik olarak kesilmiş çizgi görünümlü yüzeyde kesişim noktaları meydana getirir (Şekil 4.19.A). Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile profil düzleminde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesite ait noktalardır (Şekil 4.19.B).*



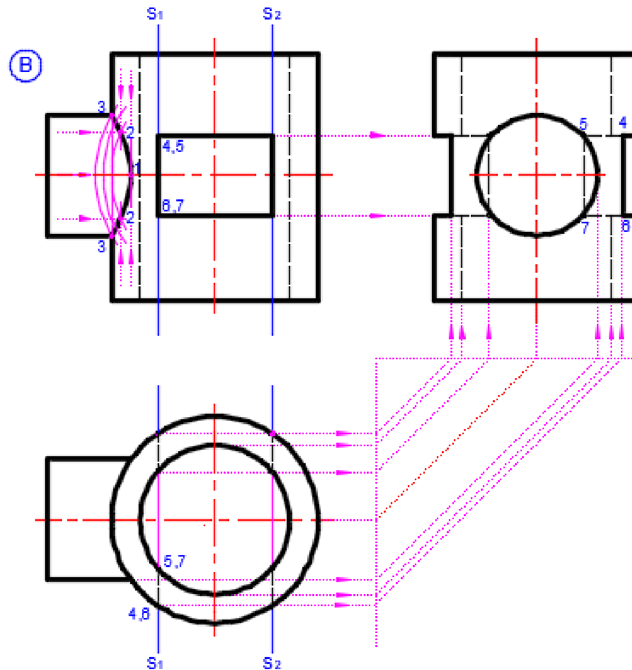
Şekil 4.19 Eğik kesilmiş yüzeyde oluşan arakesit

4.1.20 Üstten ve tamamlanmamış önden görünüşü verilen makina parçasının, önden görünüşünü tamamlayarak sol yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



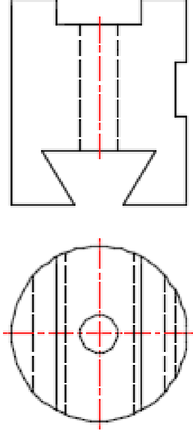


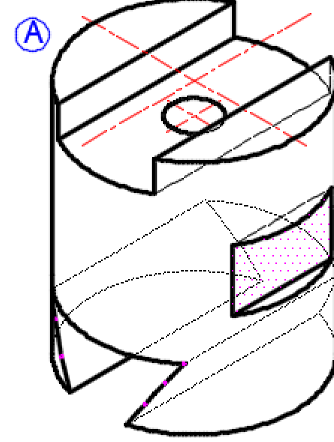
Açıklama: *Düşey ve yatay konumdaki silindirler arasındaki arakesit, küreler metodu ile elde edilmiştir (Şekil 4.20.B). Dikdörtgen kesitli yatay deliklerle, silindir ve delik yüzeyleri arasındaki arakesit için yardımcı kesme düzlemleri kullanılmıştır. Profil düzlemine paralel kesme düzlemleri; düşey düzlemde, silindir ve delik yüzeylerinde kesişim noktaları (4,5,6,7) meydana getirir (Şekil 4.20.A). Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile profil düzleminde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesitlere ait noktalardır (Şekil 4.20.B).*



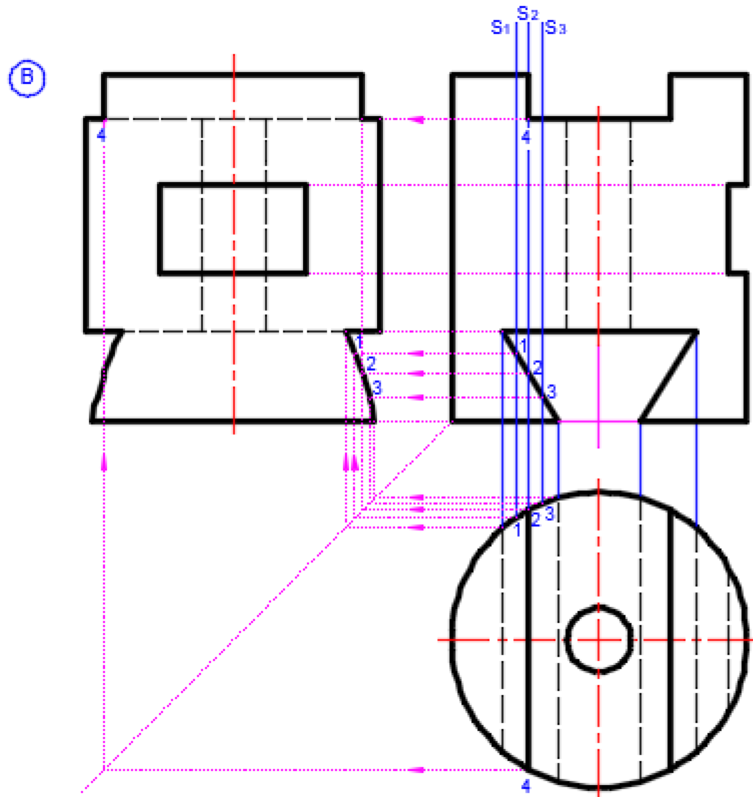
Şekil 4.20 Silindirler ve delikler arasındaki arakesitler

4.1.21 Önden ve üstten görünüşleri verilen makina parçasının, sağ yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



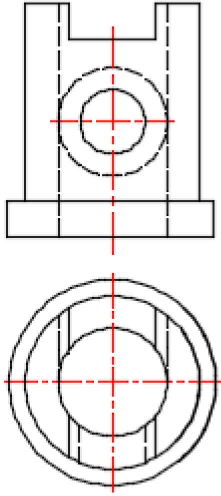


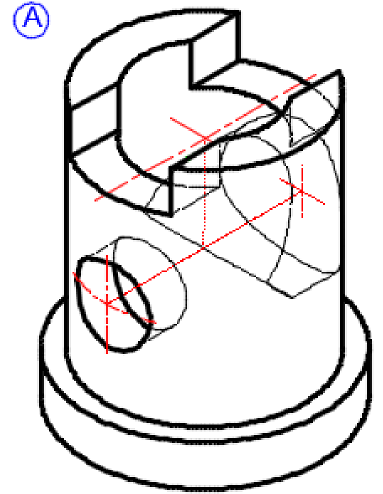
Açıklama: *Düşey düzleme paralel yardımcı kesme düzlemleri; profil düzleminde, parçanın üst ve alt yüzeylerinde boşaltılmış kısımlara ait çizgi görünümlü yüzeylerde kesişim noktaları meydana getirir. Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile düşey düzlemde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesitlere ait noktalardır (Şekil 4.21.B).*



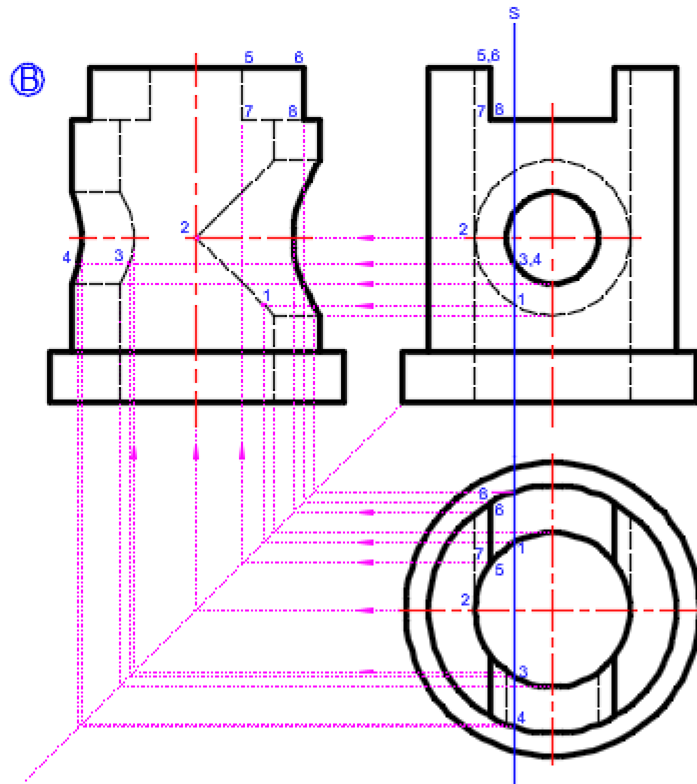
Şekil 4.21 Silindir yüzeylerinde oluşan arakesitler

4.1.22 Önden ve üstten görünüşleri verilen makina parçasının, sağ yandan görünüşünü ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



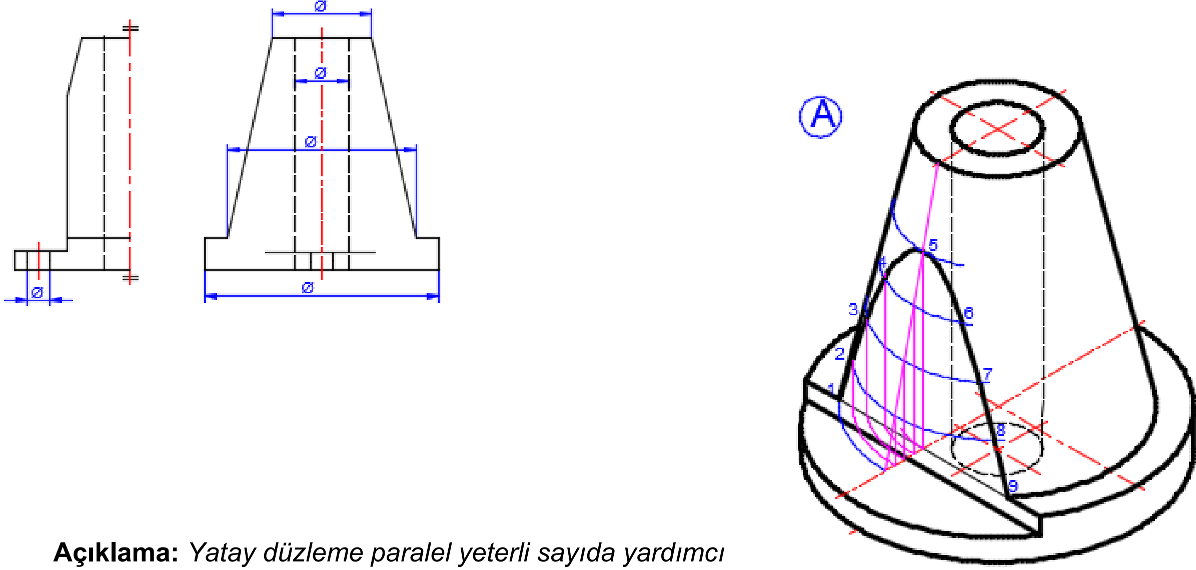


Açıklama: *Düşey düzlemine paralel yardımcı kesme düzlemleri; profil düzleminde, silindir ve delik yüzeyleri ile boşaltılmış kısma ait çizgi görünümlü yüzeylerde kesişim noktaları meydana getirir. Bu noktalardan çizilen yatay taşıma çizgileri, yatay düzlemden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile düşey düzlemde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesite ait noktalardır (Şekil 4.22.B).*

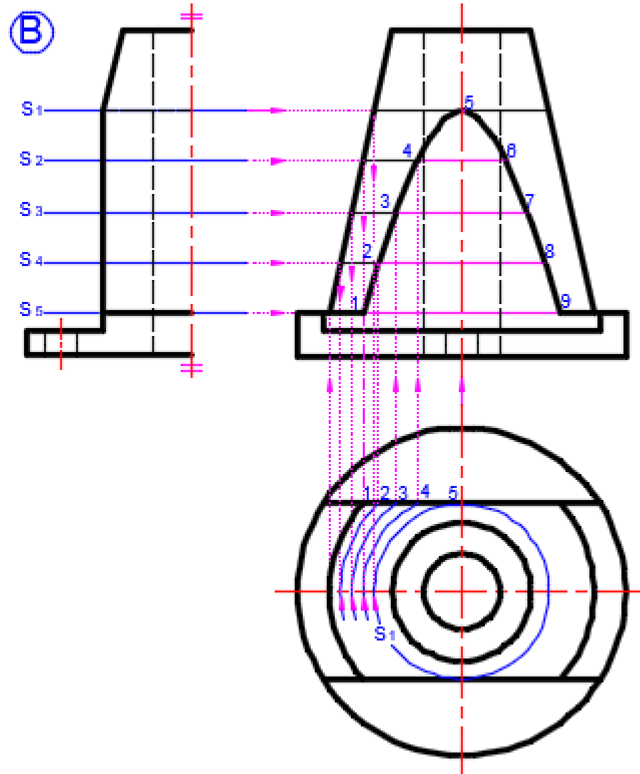


Şekil 4.22 Silindir yüzeylerinde oluşan arakesitler

4.1.23 Sağ yandan ve tamamlanmamış önden görünüşleri verilen makina parçasının, üstten görünüşünü çizerek önden görünüşünü tamamlayınız ve izometrik veya kabinet perspektif resmini çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).

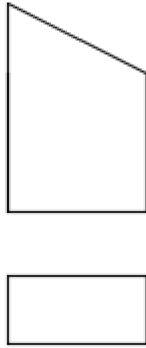


Açıklama: *Yatay düzleme paralel yeterli sayıda yardımcı kesme düzlemi; yatay düzlemde dairesel koni elemanları meydana getirir. Yatay düzlemde, dairesel koni elemanlarının çizgi görünümlü arakesit yüzeyini kesme noktalarından çizilen düşey taşıma çizgileri, profil düzleminden çizilen ilgili taşıma çizgileri ile düşey düzlemde kesişir. Bu kesişme noktaları aranılan arakesite ait noktalardır (Şekil 4.23.B).*

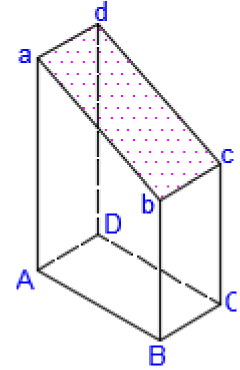


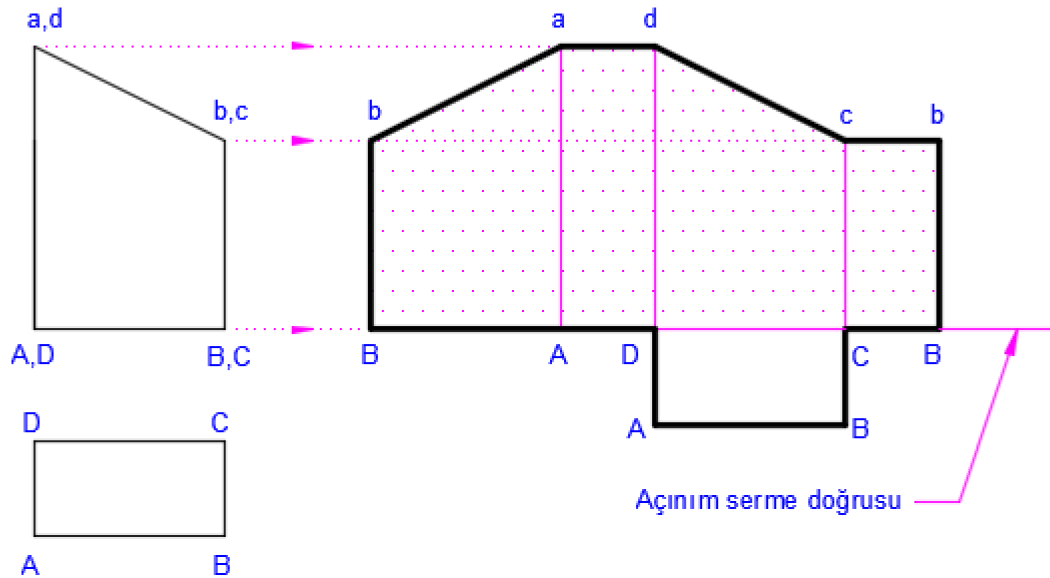
Şekil 4.23 Silindir ile delikler arasındaki arakesit

4.1.24 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul, tabanına eğik olarak kesilmiş bir dik prizmanın iç yanal yüzey açınımını paralel doğru açınımları metodu ile çiziniz. Açınıma prizmanın alt tabanını ekleyiniz.



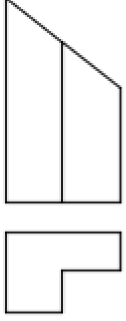
Açıklama: ***(Paralel doğru açınımları metodu)*** *Prizmanın eksene dik kesiti önden görünüşte çizgi görünümünde, üstten görünüşte ise prizmanın tabanı ile çakışıktır. İç yanal yüzey açınımı için prizmanın tabanının çevresine eşit uzunlukta ve onun çizgi görünüşü ile aynı doğrultuda açınım serme doğrusu çizilir. Üstten görünüşte gerçek büyüklükteki taban uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır ve işaretlenen noktalardan açınım serme doğrusuna dik katlama çizgileri çizilir. Önden görünüşten gerçek uzunluktaki prizma ayrıtları katlama çizgileri üzerine iz düşürülerek uzunlukları belirlenir. Katlama çizgilerinin uç noktaları birleştirilerek açınımın üst sınırı oluşturulur. İstenirse üstten görünüşte gerçek büyüklükteki prizma tabanı açınıma eklenir (Şekil 4.24).*



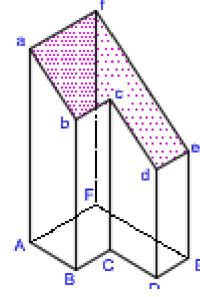


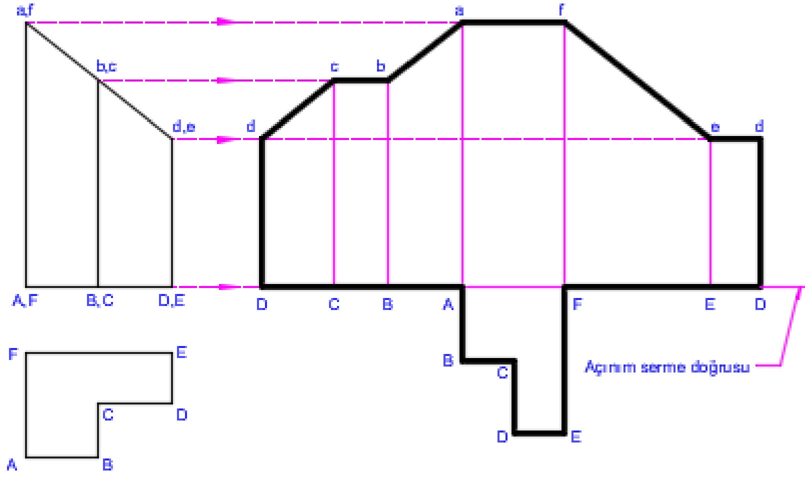
Şekil 4.24 Tabanına eğik olarak kesilmiş dik prizma açınımı

4.1.25 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul dik prizmanın iç yanal yüzey açınımını çiziniz. Açınıma prizmanın alt tabanını ekleyiniz.



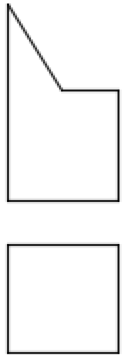
Açıklama: *Açınım için, prizmanın önden görünüşte gerçek uzunluktaki ayrıtları, açınım serme doğrusu üzerine taşınan ve üstten görünüşte gerçek uzunluktaki taban kenar uzunluklarının aynı harflerle harflendirilmiş uç noktalarına yerleştirilir. Ayrıtların uç noktaları birleştirilerek açınımın üst sınır çizgileri çizilir. İstenirse prizmanın tabanı açınıma eklenir (Şekil 4.25).*





Şekil 4.25 Prizma açınımı

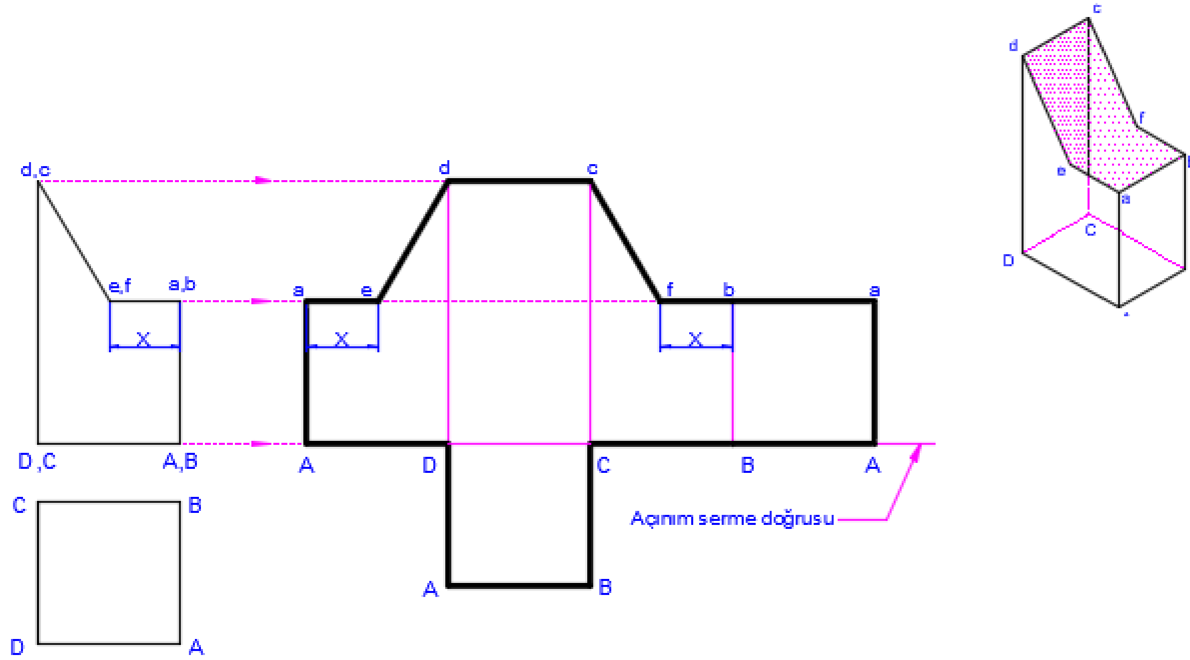
4.1.26 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul kare tabanlı prizmanın iç yanal yüzey açınımını çiziniz. Açınıma prizmanın alt tabanını ekleyiniz.



Açıklama: ***(Paralel doğru açınımları metodu)*** *Açınım için, prizmanın önden görünüşte gerçek uzunluktaki ayrıtları, açınım serme doğrusu üzerine taşınan ve üstten görünüşte gerçek uzunluktaki taban kenar uzunluklarının aynı harflerle harflendirilmiş uç noktalarına yerleştirilir.*

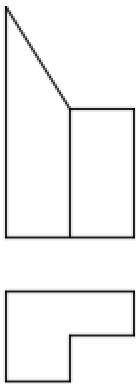
Ayrıtların uç noktaları birleştirilerek açınımın üst sınır çizgileri çizilir. İstenirse prizmanın tabanı açınıma eklenir (Şekil 4.26).

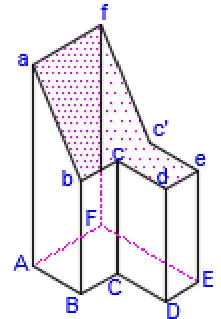
(e) ve (f) noktaları önden görünüşten alınır.



Şekil 4.26 Prizma açınımı

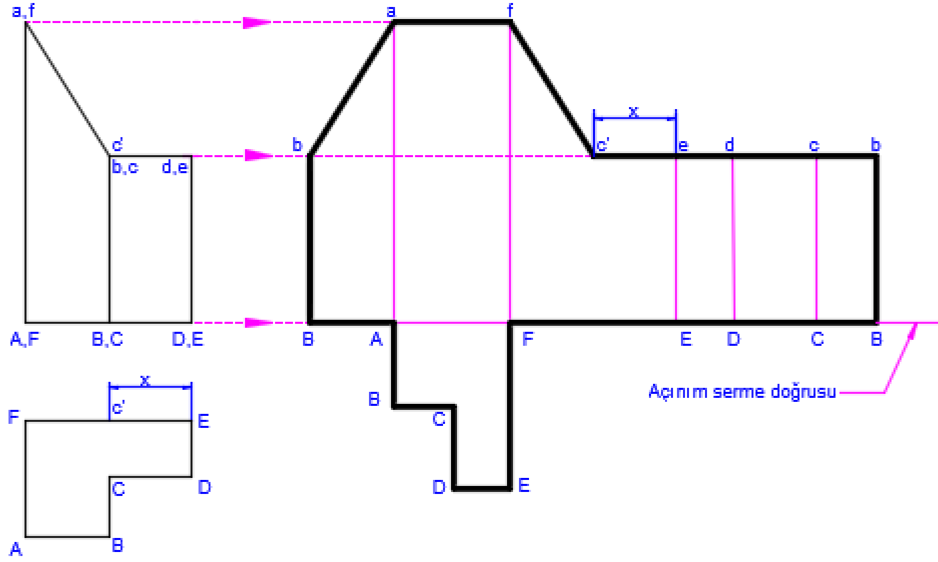
4.1.27 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul prizmanın B-b ayrıtından başlayarak, iç yanal yüzey açınımını çiziniz. Açınıma prizmanın alt tabanını ekleyiniz.





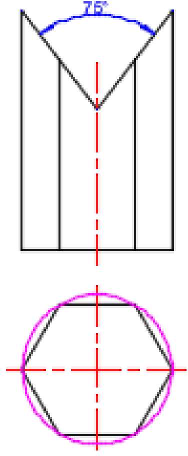
Açıklama: ***(Paralel doğru açınımları metodu)*** *Açınım için, prizmanın önden görünüşte gerçek uzunluktaki ayrıtları, açınım serme doğrusu üzerine taşınan ve üstten görünüşte gerçek uzunluktaki taban kenar uzunluklarının aynı harflerle harflendirilmiş uç noktalarına yerleştirilir. Ayrıtların uç noktaları birleştirilerek açınımın üst sınır çizgileri çizilir. İstenirse prizmanın tabanı açınıma eklenir (Şekil 4.27).*

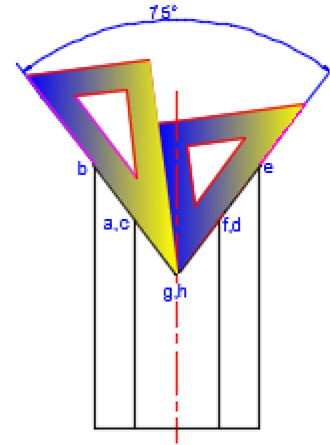
(c') noktası üstten görünüşten alınır.



Şekil 4.27 Prizma açınımı

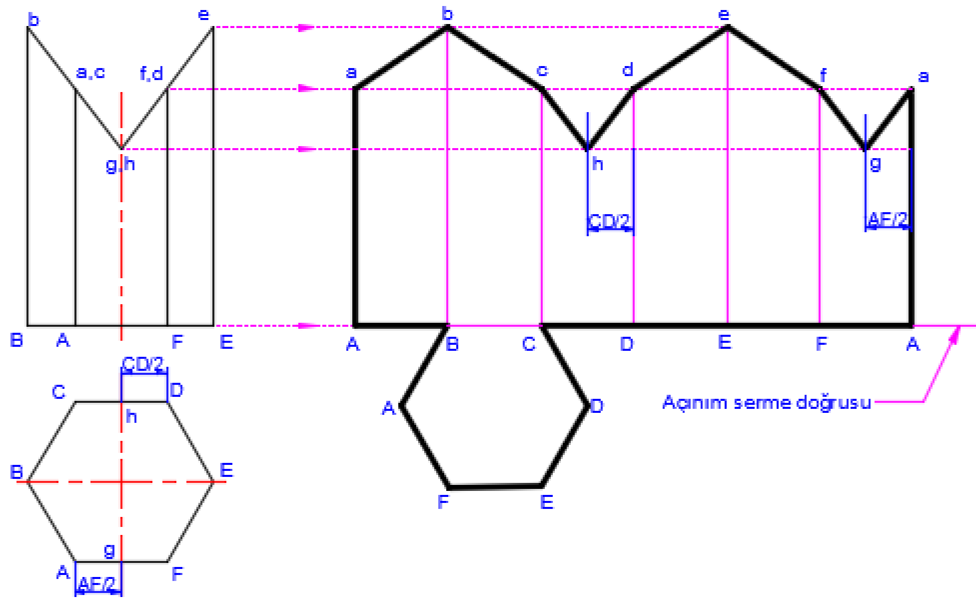
4.1.28 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul altıgen tabanlı prizmanın iç yanal yüzey açınımını çiziniz. Açınıma prizmanın alt tabanını ekleyiniz.





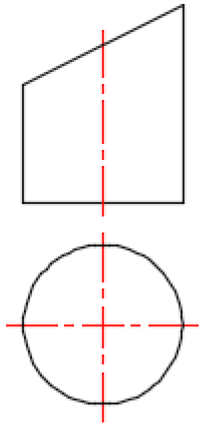
Açıklama: ***(Paralel doğru açınımları metodu)*** *Prizmanın üst kısmı, önden görünüşte görüldüğü gibi 75˚ lik açı ile kesilmiştir. Eğer bir açıölçer yoksa 30˚ ve 45˚ 'lik gönyeler kullanılarak prizmanın üst kısmı istenildiği gibi şekillendirilebilir.*

Açınım için, prizmanın önden görünüşte gerçek uzunluktaki ayrıtları, açınım serme doğrusu üzerine taşınan ve üstten görünüşte gerçek uzunluktaki taban kenar uzunluklarının aynı harflerle harflendirilmiş uç noktalarına yerleştirilir. Ayrıtların uç noktaları birleştirilerek açınımın üst sınır çizgileri çizilir. İstenirse prizmanın tabanı açınıma eklenir (Şekil 4.28). (g) ve (h) noktaları, üstten görünüşten alınır.

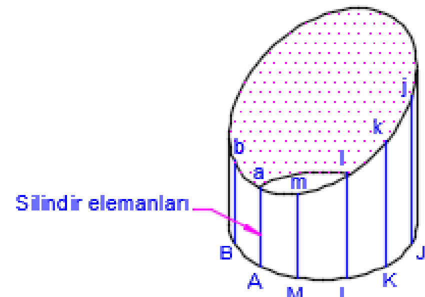


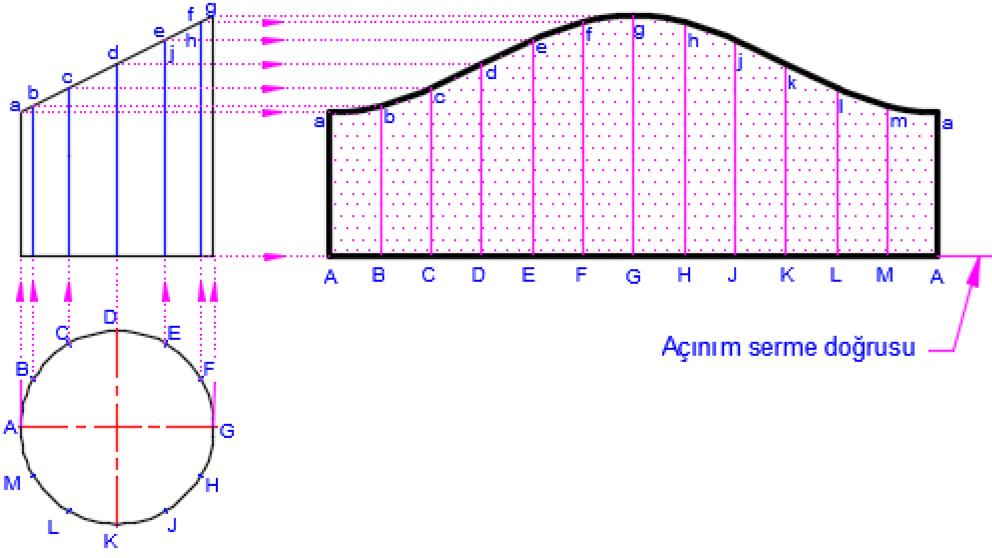
Şekil 4.28 Altıgen tabanlı prizma açınımı

4.1.29 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul, tabanına eğik olarak kesilmiş bir dik silindirin iç yanal yüzey açınımını çiziniz.



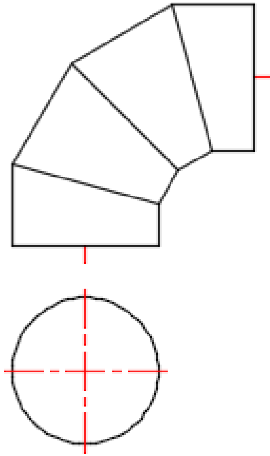
Açıklama: ***(Paralel doğru açınımları metodu)*** *Açınım için öncelikle, silindir taban dairesi üzerinde işaretlenen yeterli sayıdaki bölüntü noktalarına silindir elemanları yerleştirilir. Bu silindir elemanları, taban dairesi çevresine eşit uzunlukta çizilen açınım serme doğrusu üzerindeki aynı numaralı bölüntü noktalarına taşınır. Silindir elemanlarının uç noktaları düzgün bir eğri boyunca birleştirilerek açınımın üst sınırı belirlenir, istenirse üstten görünüşte gerçek büyüklükteki silindir tabanı açınıma eklenir. Açınımda genellikle en kısa silindir elemanı (Aa) başlangıç noktası seçilir.*

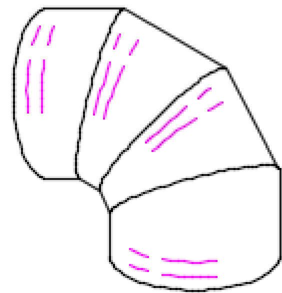




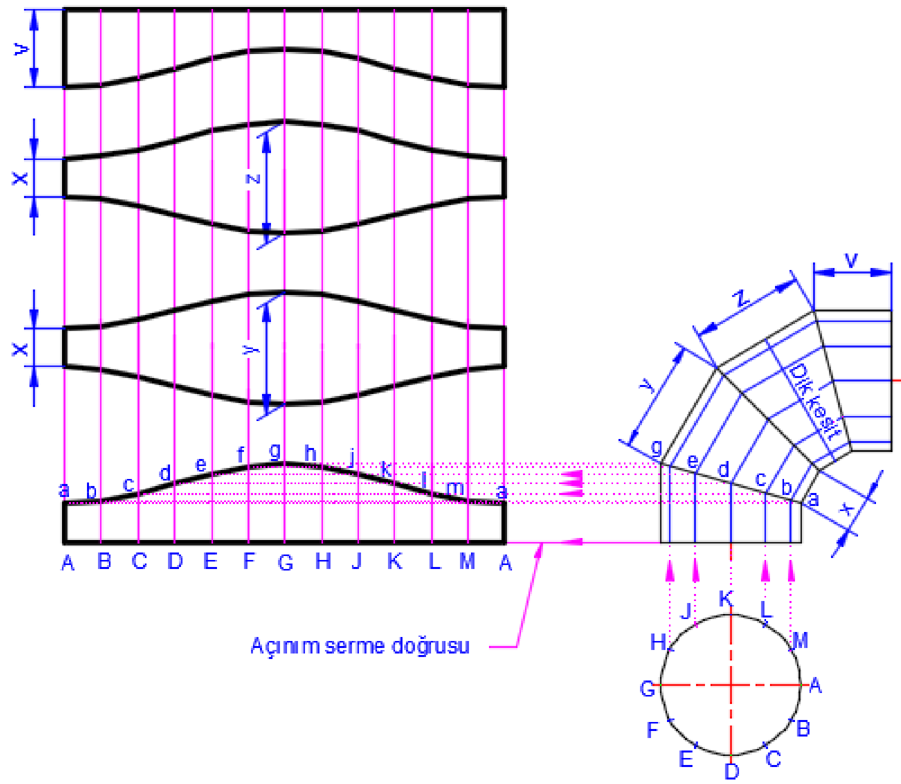
Şekil 4.29 Tabanına eğik olarak kesilmiş dik silindirin iç yanal yüzey açınımı

4.1.30 Resmi verilen dört parçalı dirseğin iç yanal yüzey açınımını çiziniz.



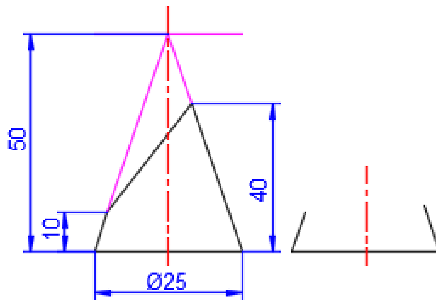


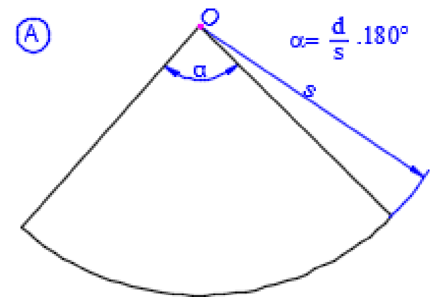
Açıklama: *Dört parçalı bir dirsek açınımı, üst yüzeyi tabanına eğik olarak kesilmiş bir dik silindirin açınımı (Bkz. Şekil 4.29) ile bir eğik silindirin açınımından ibarettir. Eğik silindirin açınımı, dik silindirin açınımına benzer şekilde yapılır. Öncelikle bir yardımcı görünüş çizilerek silindir eksenine dik kesitin gerçek büyüklüğü elde edilir ve üzerinde oluşturulan bölüntü noktalarına silindir elemanları yerleştirilir. Önden görünüşe iz düşürülen silindir elemanları, silindir eksenine dik olarak çizilen açınım serme doğrusu üzerine taşınır ve uç noktaları birleştirilir.*



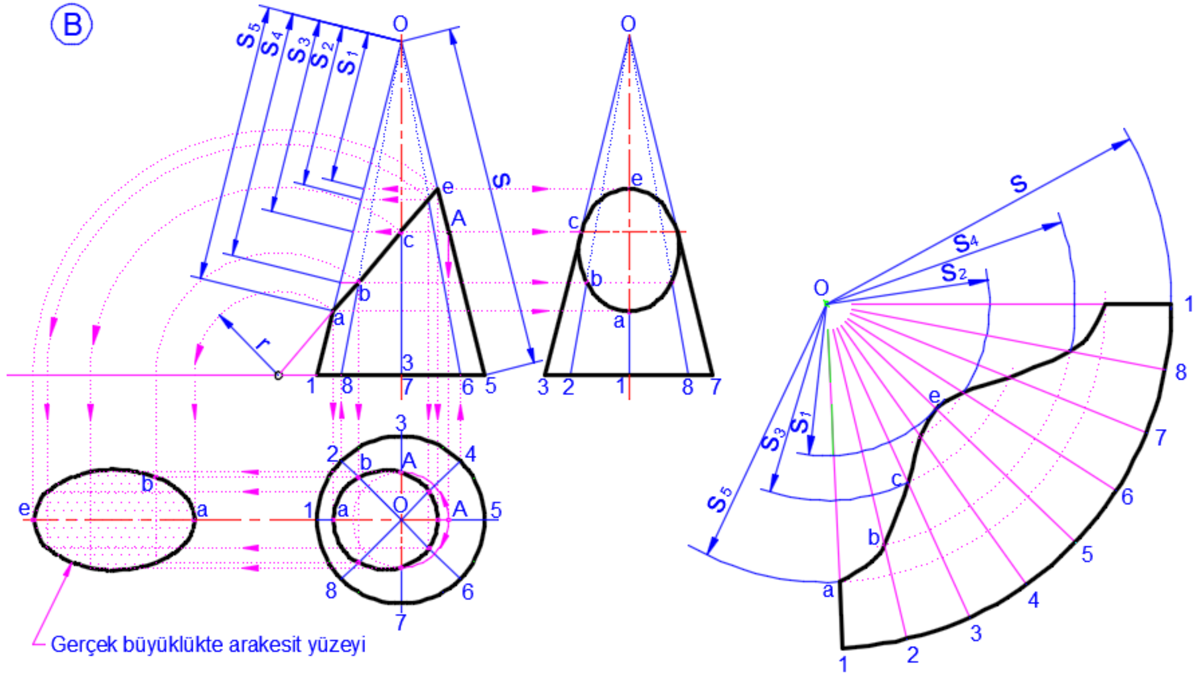
Şekil 4.30 Dört parçalı dirsek açınımı

4.1.31 Önden görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dik koninin üstten ve sol yandan görünüşlerini ve iç yanal yüzey açınımını oluşturunuz.



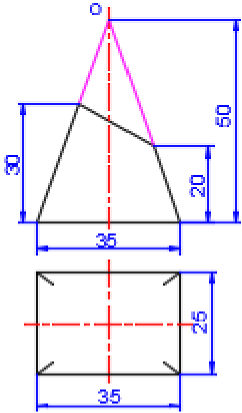


Açıklama: *Açınım için öncelikle koni ana doğrusu uzunluğu (s) yarıçap olmak üzere, O merkezli taban dairesi çizilir ve uç noktaları tepe noktası ile birleştirilir (Şekil 4.31.A). Taban dairesi uzunluğu çevreyi gören merkez açısı (α) ile belirlenir. Üstten görünüşte, koni taban dairesi (ød) üzerinde eşit aralıkla işaretlenen yeterli sayıdaki bölüntü noktalarına, koni tepe noktasından da geçen koni elemanları yerleştirilir ve önden görünüşe iz düşürülür. O1 ve O5 koni elemanları, önden görünüşte gerçek uzunluktadır. Diğer koni elemanları, gerçek uzunlukları için koni ana doğrusu üzerine döndürülür ve koninin kesilip çıkarılmış kısmına karşılık gelen s_1, s_2, s_3, s_4, s_5 gerçek uzunlukları bulunur. Tam koni açınımı üzerinde s_1, s_2, s_3, s_4 ve s_5 yarıçaplı daire yayları ile taban dairesi açınımı üzerine taşınan aynı numaralı koni elemanlarının kesişme noktaları düzgün bir eğri boyunca birleştirilir. İstenirse gerçek büyüklükteki arakesit yüzeyi ve taban dairesi açınıma eklenir (Şekil 4.31.B).*



Şekil 4.31 Tabanına eğik olarak kesilmiş dik koninin iç yanal yüzey açınımını

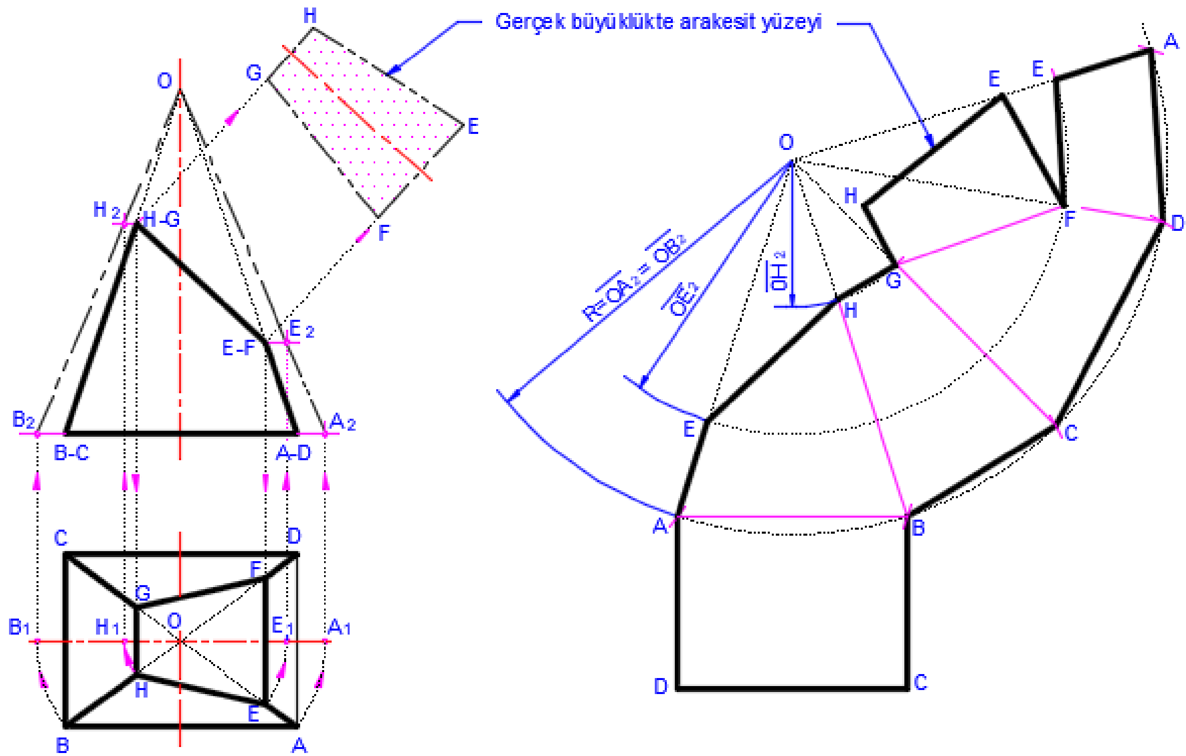
4.1.32 Önden ve tamamlanmamış üstten görünüşü verilen ve tabanına eğik olarak kesilmiş dik pramitin üstten görünüşünü tamamlayınız ve iç yanal yüzey açınımını çiziniz.



Açıklama: *Pramitin görünüşlerinde ayrıtlar gerçek uzunlukta görünmüyorsa, öncelikle uygun bir metotla gerçek uzunlukları elde edilir (Şekil 4.32). Ayrıtlar eşit uzunlukta olduğundan yalnız birinin gerçek uzunluğunun bulunması yeterlidir.*

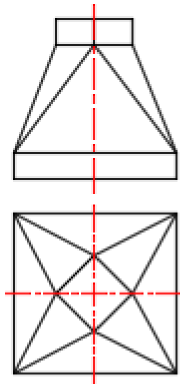
Üstten görünüşte gerçek uzunluktaki taban kenar uzunlukları, ayrıt gerçek uzunluğu ($R=OA_2=OB_2$) yarıçap olmak üzere çizilen O merkezli taban dairesi üzerine taşınır ve uç noktaları katlama çizgileri (gerçek uzunluktaki ayrıtlar) olarak taban dairesi merkezine (O) birleştirilir.

Arakesit yüzeyi ile tepe noktası arasında kalan ayrıtların gerçek uzunlukları ($R=OE_2=OF_2$ ve $R=OH_2=OG_2$) yarıçap olmak üzere çizilen O merkezli daire yayları ile taban dairesi üzerine önceden taşınan gerçek uzunluktaki ayrıtların kesişme noktaları (E, H, G, F) açınımın üst sınırını meydana getirir. İstenirse gerçek büyüklükteki arakesit yüzeyi ve pramit tabanı açınıma eklenir.

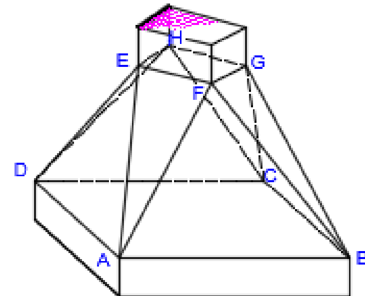


Şekil 4.32 Tabanına eğik olarak kesilmiş dik koninin iç yanal yüzey açınımını

4.1.33 Resimde gösterilen dörtlü iki grup halinde sekiz üçgenden oluşan bir ara parçasının açınımını oluşturunuz.

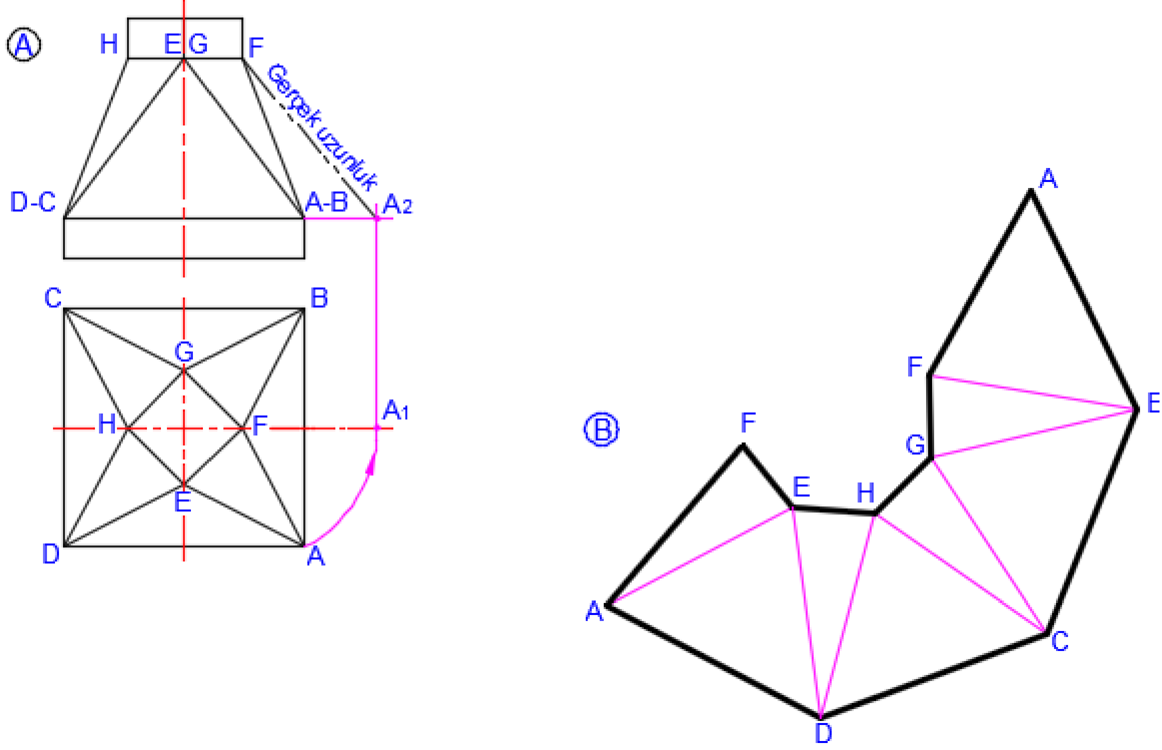


Açıklama: ***(Üçgenlere ayırma metodu)*** *Dörtlü iki grup halinde sekiz üçgenden oluşan ara parçasının verilen görünüşlerinde ayrıtlardan hiç biri gerçek uzunlukta değildir. Burada tüm ayrıtlar eşit uzunlukta olduğundan sadece bir ayrıtın gerçek uzunluğunun bulunması yeterlidir (Şekil 4.33.A). Ara parçasının her iki ucundaki bağlantı parçalarının taban kenar uzunlukları ise gerçek uzunluktadır.*



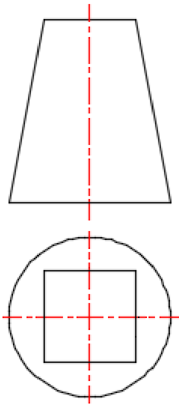
Açınıma gerçek uzunlukta herhangi bir ayrıtın çizimi ile, örneğin AF ayrıtının çizimi ile başlanabilir. A ve F merkezli, gerçek uzunlukta AE ve FE yarıçaplı daire yayları E noktasında kesişir. Bu üçgen açınımın oluşumundaki ilk üçgendir. İkinci üçgen için A ve E merkezli, gerçek uzunlukta AD ve ED yarıçaplı daire

yayları D noktasında kesişir. Bu üçgen açınımın oluşumundaki ikinci üçgendir. Açınım tamamlanıncaya kadar çizime bu sırada devam edilir (Şekil 4.33.B).

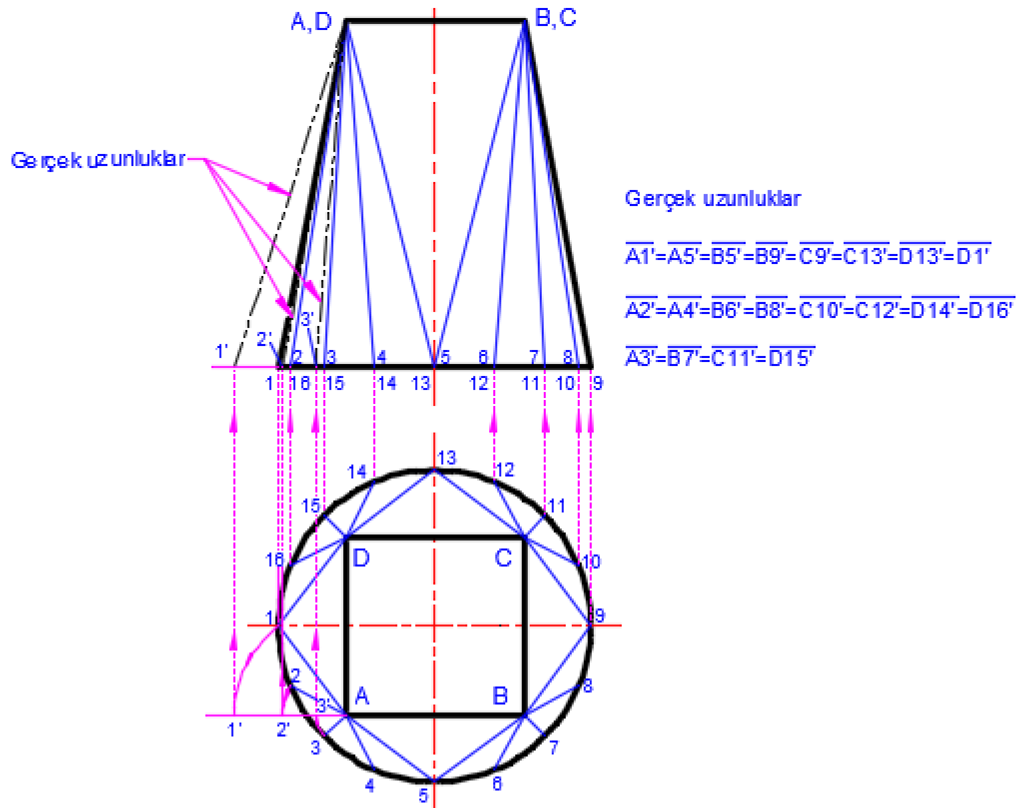


Şekil 4.33 Üçgenlere ayırma metodu ile ara parçası açınımı

4.1.34 Görünüşleri verilen saç malzemeden mamul ara parçasının iç yanal yüzey açınımını çiziniz.

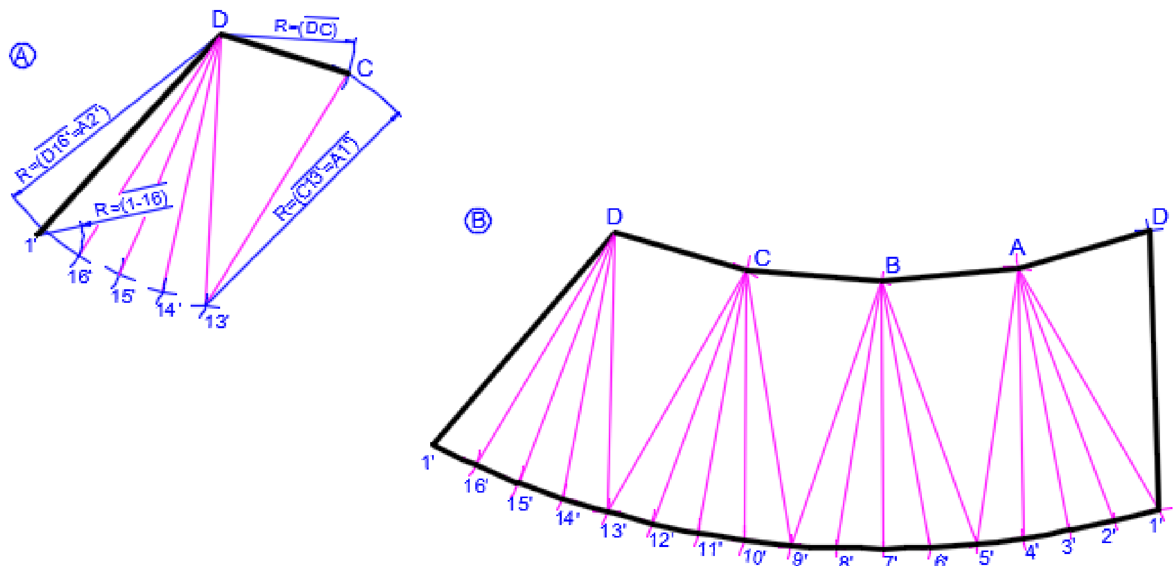


Açıklama*: (Üçgenlere ayırma metodu)* *Üstten görünüşte, ara parçası taban dairesi üzerinde işaretlenen yeterli sayıdaki bölüntü noktaları, konik yüzeyleri üçgenlere ayırmak üzere, kare profilli ucun köşe noktaları ile birleştirilir. Bölüntü noktalarını kare profilli ucun köşe noktalarına birleştiren bu çizgiler, büküm çizgileri olarak kullanılacak koni yüzeyi üzerindeki koni elemanlarıdır. Büküm çizgileri, gerçek uzunlukları için düşey düzleme paralel oluncaya kadar döndürülür ve önden görünüşe iz düşürülür. A1', A2', A3' uzunlukları, gerçek uzunluklardır. Simetri nedeniyle, kare profilli ucun bir köşe noktasında birleşen üç adet büküm çizgisi için gerçek uzunluğun bulunması yeterlidir (Şekil 4.34).*



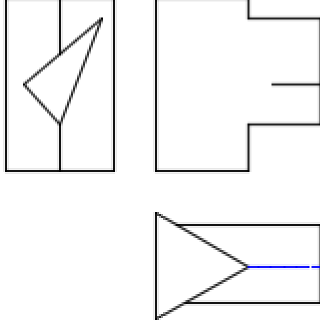
Şekil 4.34 Konik yüzeyin üçgenlere ayrılması

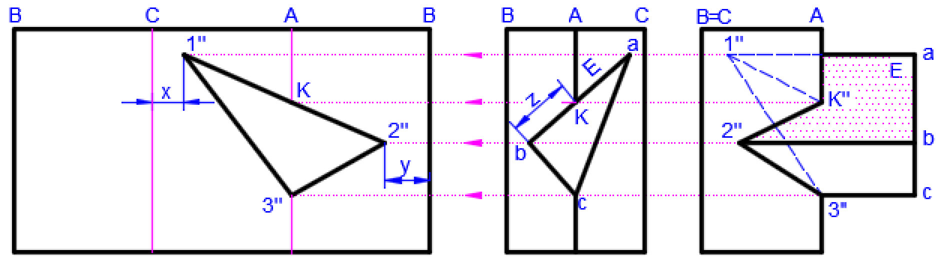
Açınıma herhangi bir büküm çizgisinden başlanabilir (Şekil 4.35.A). D1' büküm çizgisi başlangıç olarak kabul edilirse; D merkezli, gerçek uzunluktaki D16'=A2' yarıçaplı daire yayı ile 1' merkezli, üstten görünüşten alınan 1-16 yay uzunluğu yarıçaplı daire yayı açınım üzerindeki 16' noktasını belirler. D merkezli, gerçek uzunluktaki D15'=A3' yarıçaplı daire yayı ile 16' merkezli, üstten görünüşten alınan 16-15 yay uzunluğu yarıçaplı daire yayı da açınım üzerindeki 15' noktasını belirler. Açınım üzerindeki 14', 13' noktaları da benzer şekilde elde edilir. D merkezli, gerçek uzunluktaki DC yarıçaplı daire yayı ile 13' merkezli gerçek uzunluktaki C13'=A1' yarıçaplı daire yayı, açınımda D13'C üçgenini meydana getirir. Açınıma 16 küçük üçgen, 4 büyük üçgen oluşuncaya kadar devam edilir (Şekil 4.35.B).

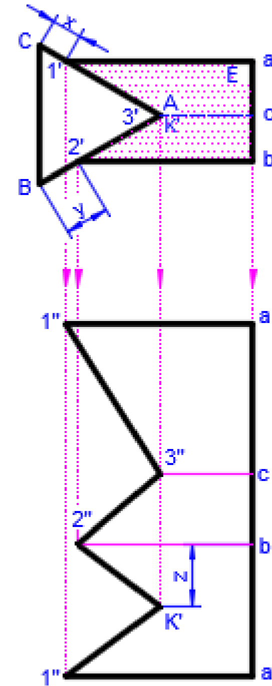


Şekil 4.35 Üçgenlere ayırma metodu ile ara parçası açınımı

4.1.35 Sağ yandan ve üstten görünüşleri ile tamamlanmamış önden görünüşü verilen iki üçgen tabanlı prizmaların arakesit eğrisini ve iç yanal yüzey açınımlarını oluşturunuz.







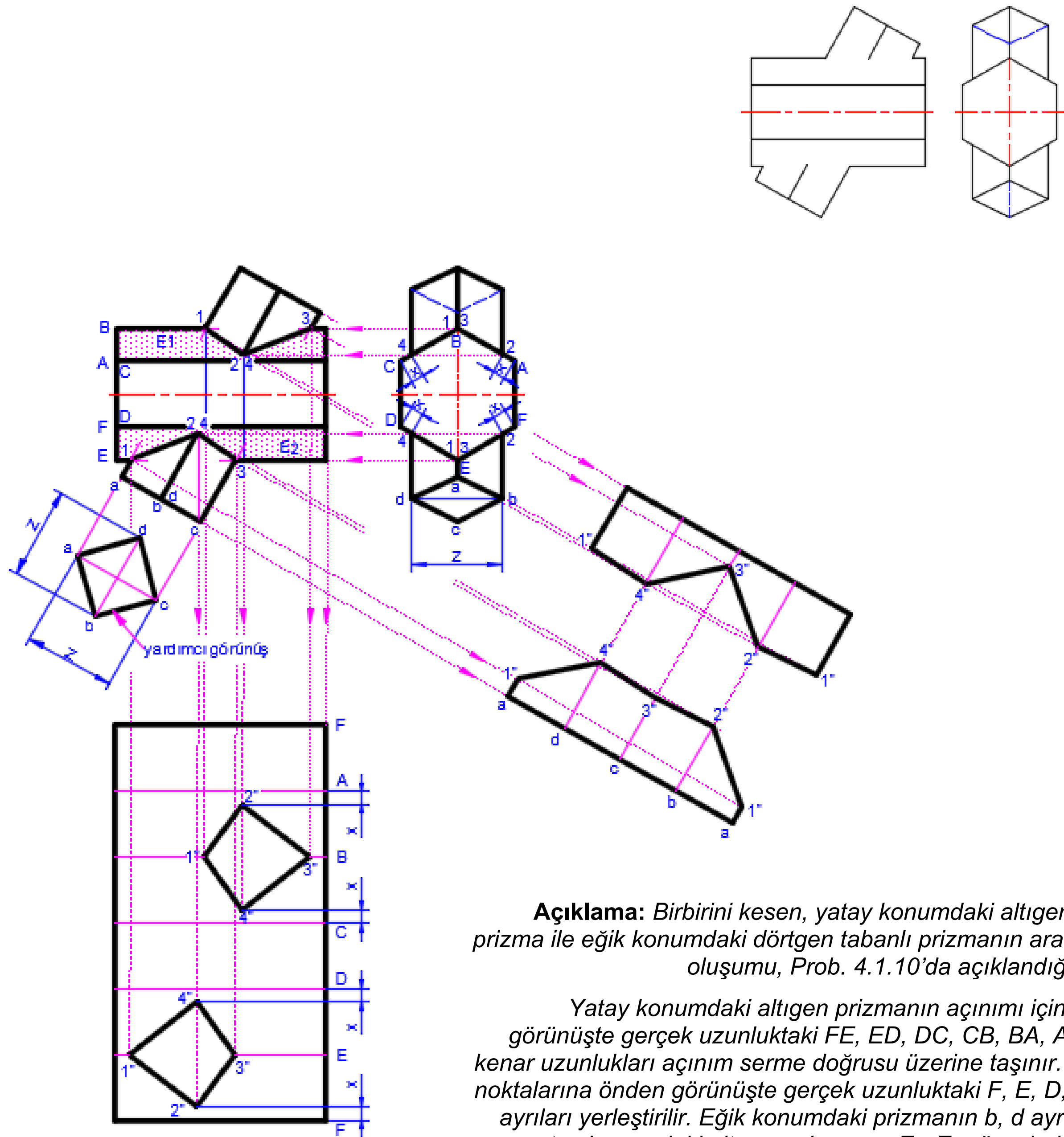
Açıklama: *Birbirini kesen, düşey ve yatay konumdaki bu prizmaların arakesitinin oluşumu, Prob. 4.1.9'da açıklandığı gibidir.*

Dik konumdaki prizmanın açınımı için, üstten görünüşte gerçek uzunluktaki BC, CA, AB taban kenar uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına önden görünüşte gerçek uzunluktaki B, C, A ayrıtları yerleştirilir. Yatay konumdaki prizmanın a, b, c ayrıtlarının, düşey konumdaki prizmayı delme noktaları (1, 2) üstten görünüşten (x, y) alınır. 3 delme noktası A ayrıtı üzerindedir.

Yatay konumdaki prizmanın açınımı için, soldan görünüşte gerçek uzunluktaki ab, bc, ca, taban kenar uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına önden ve üstten görünüşte gerçek uzunluktaki b, c, a ayrıtları yerleştirilir. Düşey konumdaki prizmanın A ayrıtının, yatay konumdaki prizmanın E yüzeyini delme noktası (K) soldan görünüşten (z) alınır.

Şekil 4.36 Birbirini kesen iki üçgen prizmanın açınımı

4.1.36 Soldan görünüşü ile tamamlanmamış önden görünüşü verilen kare ve altıgen tabanlı prizmaların arakesit eğrisini ve iç yanal yüzey açınımlarını oluşturunuz.



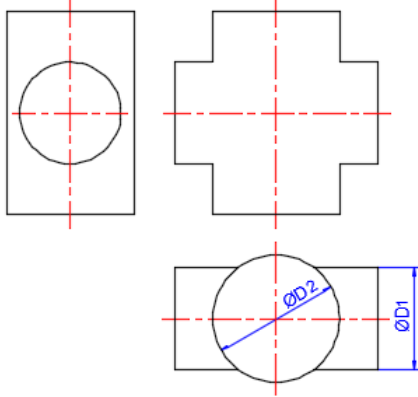
Açıklama: *Birbirini kesen, yatay konumdaki altıgen tabanlı prizma ile eğik konumdaki dörtgen tabanlı prizmanın arakesitinin oluşumu, Prob. 4.1.10'da açıklandığı gibidir.*

Yatay konumdaki altıgen prizmanın açınımı için, soldan görünüşte gerçek uzunluktaki FE, ED, DC, CB, BA, AF taban kenar uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına önden görünüşte gerçek uzunluktaki F, E, D, C, B, A ayrıları yerleştirilir. Eğik konumdaki prizmanın b, d ayrıtlarının, yatay konumdaki altıgen prizmanın E_1, E_2 yüzeylerini delme noktaları (2, 4), soldan görünüşten (x) alınır. 1, 3 delme noktaları E, B ayrıtları üzerindedir.

Eğik konumdaki prizmanın açınımı için, öncelikle bir yardımcı görünüş çizilir. Dörtgen prizmanın tabanına ait düşey düzleme dik bd köşegeni soldan görünüşte gerçek uzunluktadır (z). Yardımcı görünüşte gerçek uzunluktaki ad, dc, cb, ba taban kenar uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına önden görünüşte gerçek uzunluktaki a, d, c, b, ayrıtları yerleştirilir. Arakesit noktaları önden görünüşten iz düşürülür (Şekil 4.37).

Şekil 4.37 Altıgen prizma ile dörtgen prizmanın açınımı

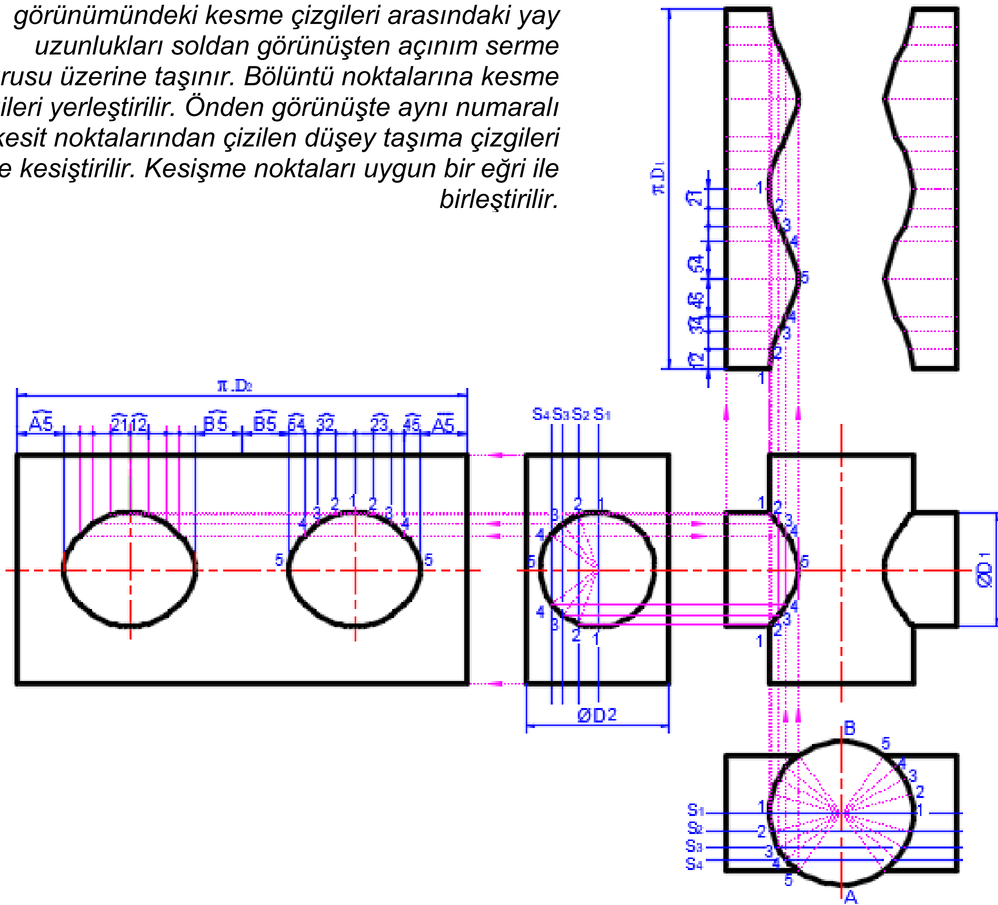
4.1.37 Birbirini kesen, yatay ve düşey konumdaki iki silindirin arakesit eğrisini ve iç yanal yüzey açınımlarını oluşturunuz.



Açıklama: *Birbirini kesen, yatay ve düşey konumdaki iki silindirin arakesitinin oluşumu Prob.4.1.13'de açıklandığı gibidir.*

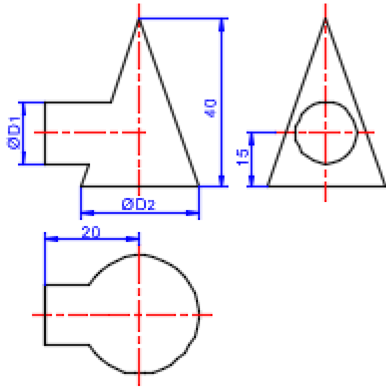
Düşey konumdaki silindirin açınımı için taban dairesi çevresine ($\pi.D_2$) eşit uzunlukta çizilen açınım serme doğrusunun uç noktalarına silindirin yuvarlanma doğruları önden görünüşten iz düşürülür. Kesme düzlemlerinin silindir yüzeyinde meydana getirdiği ve üstten görünüşte nokta görünümündeki kesme çizgileri arasındaki yay uzunlukları üstten görünüşten açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına kesme çizgileri yerleştirilir. Önden görünüşte aynı numaralı arakesit noktalarından çizilen yatay taşıma çizgileri ile kesiştirilir. Kesişme noktaları uygun bir eğri ile birleştirilir (Şekil 4.38).

Yatay konumdaki silindirin açınımı için, taban dairesi çevresine ($\pi.D_1$) eşit uzunlukta çizilen açınım serme doğrusunun uç noktalarına silindirin yuvarlanma doğruları önden görünüşten iz düşürülür. Kesme düzlemlerinin silindir yüzeyinde meydana getirdiği ve soldan görünüşte nokta görünümündeki kesme çizgileri arasındaki yay uzunlukları soldan görünüşten açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına kesme çizgileri yerleştirilir. Önden görünüşte aynı numaralı arakesit noktalarından çizilen düşey taşıma çizgileri ile kesiştirilir. Kesişme noktaları uygun bir eğri ile birleştirilir.



Şekil 4.38 Birbirini kesen iki silindirin iç yanal yüzey açınımı

4.1.38 Birbirini kesen, yatay konumdaki silindir ile düşey konumdaki koninin iç yanal yüzey açınımlarını oluşturunuz.

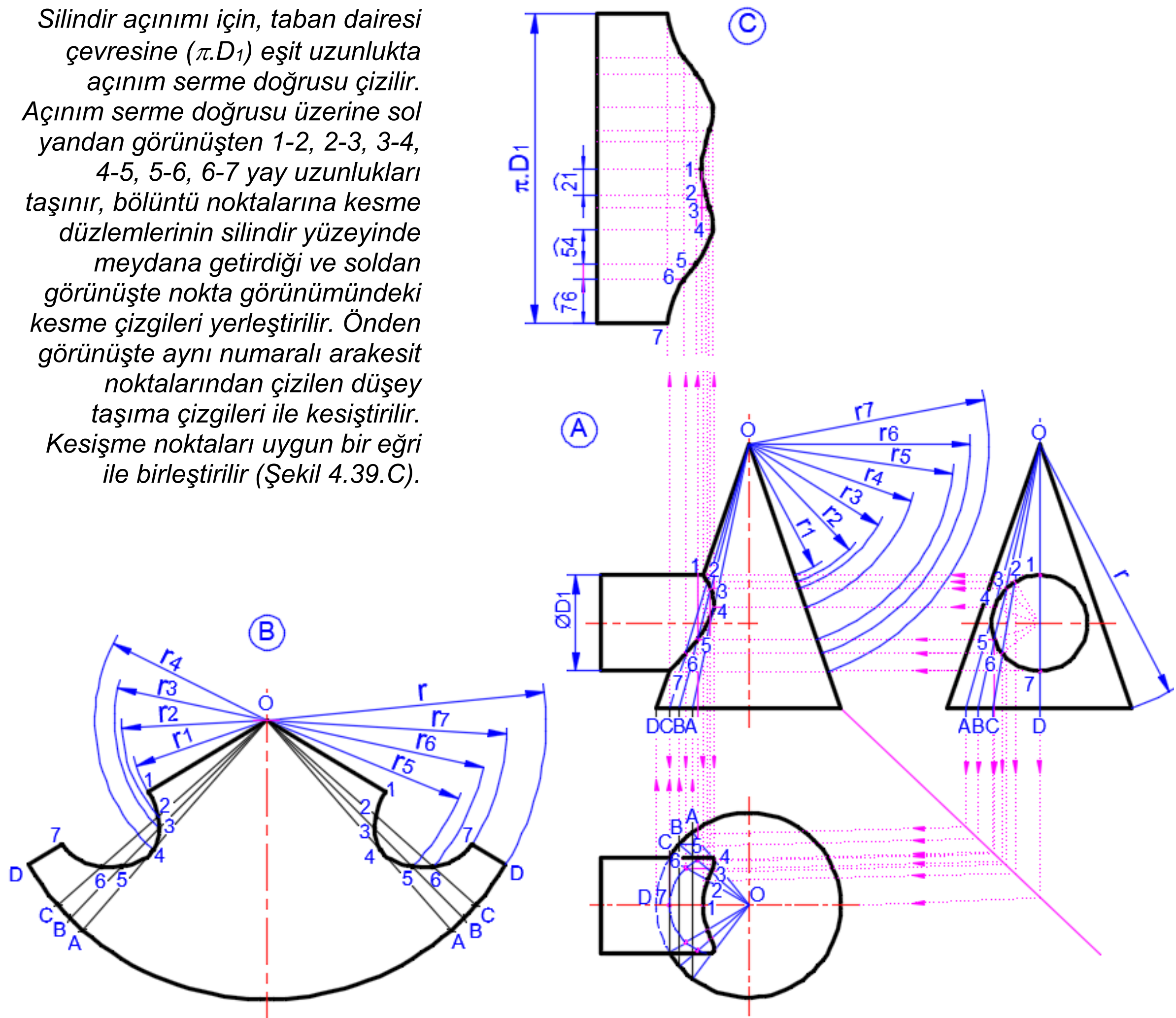


Açıklama: *Birbirini kesen yatay konumdaki silindir ile düşey konumdaki koninin arakesitinin oluşumu Prob. 4.1.16'da açıklandığı gibidir.*

Önden görünüşte, kesme düzlemleri gerçek uzunlukları için koni ana doğrusu üzerine döndürülür ve kesme düzlemleri üzerindeki arakesit noktalarının koni tepe noktasına olan uzaklıkları (r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7) bulunur (Şekil4.39.A).

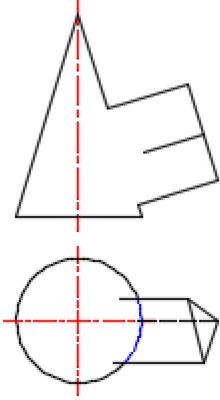
Koni açınımı için r yarıçaplı, uzunluğu çevreyi gören merkez açısı (α) ile belirli taban dairesi yayı çizilir ve uç noktaları koni taban dairesi yayı merkezi (O) ile birleştirilir. Taban dairesi yayı üzerine, üstten görünüşten DC, CB, BA yay uzunlukları da taşınır ve uç noktaları O merkezi ile birleştirilir. O merkezli, r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7 yarıçaplı daire yayları çizilerek ilgili arakesit düzlemleri ile kesişme noktaları birleştirilir (Şekil 4.39.B).

Silindir açınımı için, taban dairesi çevresine ($\pi.D_1$) eşit uzunlukta açınım serme doğrusu çizilir. Açınım serme doğrusu üzerine sol yandan görünüşten 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7 yay uzunlukları taşınır, bölüntü noktalarına kesme düzlemlerinin silindir yüzeyinde meydana getirdiği ve soldan görünüşte nokta görünümündeki kesme çizgileri yerleştirilir. Önden görünüşte aynı numaralı arakesit noktalarından çizilen düşey taşıma çizgileri ile kesiştirilir. Kesişme noktaları uygun bir eğri ile birleştirilir (Şekil 4.39.C).



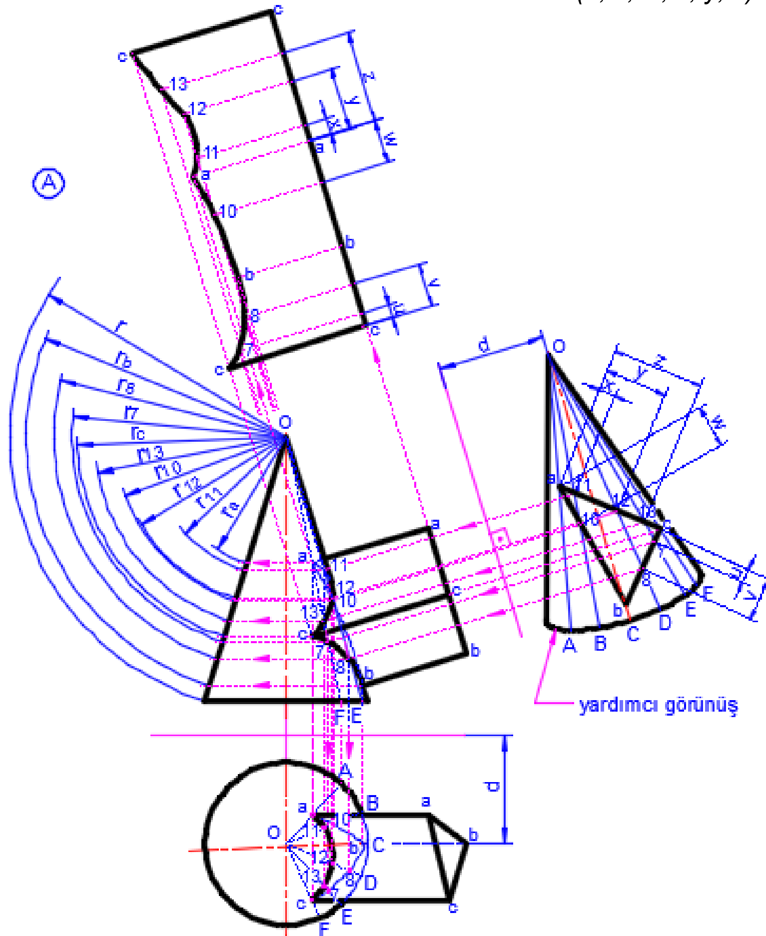
Şekil 4.39 Birbirini kesen koni ile silindirin iç yanal yüzey açınımı

4.1.39 Birbirini kesen, eğik konumdaki prizma ile düşey konumdaki dik koninin iç yanal yüzey açınımlarını oluşturunuz.



Açıklama: *Birbirini kesen, eğik konumdaki prizma ile düşey konumdaki koninin arakesitinin oluşumu için, öncelikle bir yardımcı görünüş çizilir. Yardımcı görünüşte, prizmanın taban kenarlarını içine alan ve kesen, koni tepe noktasından geçen A, B, C, D, E, F kesme düzlemleri geçirilir. Bu düzlemlerin prizmanın taban kenarları ile kesişme noktaları düzlemlerin üzerinde bulunacağından kesme düzlemleri önden ve üstten görünüşe iz düşürülür. Yardımcı görünüşteki kesişme noktaları da taşıma çizgileri yardımıyla önden ve üstten görünüşe iz düşürülerek arakesit noktaları elde edilir.*

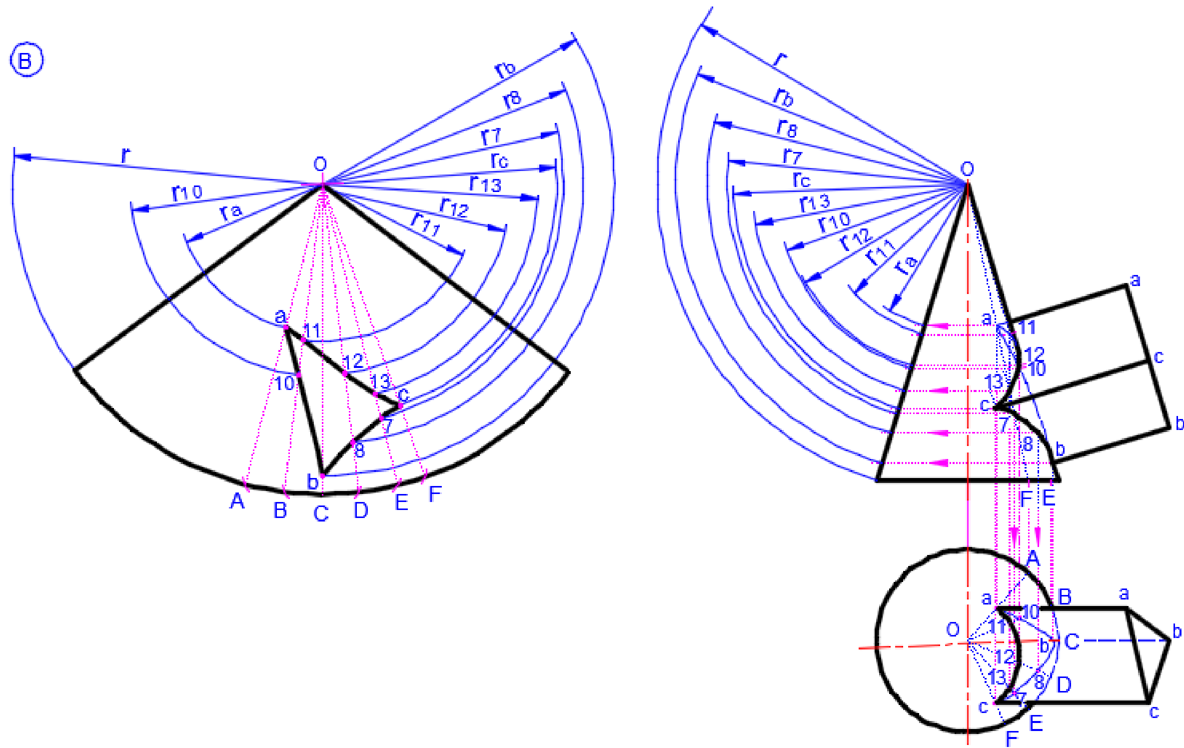
Prizmanın açınımı için, yardımcı görünüşte gerçek uzunluktaki cb, ba, ac taban kenar uzunlukları açınım serme doğrusu üzerine taşınır. Bölüntü noktalarına önden görünüşte gerçek uzunluktaki c, b, a, ayrıtları yerleştirilir. Arakesit noktaları önden görünüşten iz düşürülür. 7, 8, 10, 11, 12, 13 arakesit noktaları, yardımcı görünüşten (u, v, w, x, y, z) alınır (Şekil 4.40.A).



Şekil 4.40 Birbirini kesen koni ile prizmanın iç yanal yüzey açınımı

Koni açınımı için, öncelikle r yarıçaplı, uzunluğu çevreyi gören merkez açısı (α) ile belirli taban dairesi yayı çizilir, uç noktaları O merkezi ile birleştirilir. Taban dairesi yayı üzerine, üstten görünüşten AB, BC, CD, DE, EF yay uzunlukları da taşınır ve uç noktaları O merkezi ile birleştirilir. Önden görünüşte, kesme düzlemleri gerçek uzunlukları için koni ana doğrusu üzerine döndürülür ve kesme düzlemleri üzerindeki arakesit noktalarının tepe noktasına olan uzaklıkları (r_a, r_{11}, r_{12}, r_{10}, r_{13}, r_c, r_7, r_8, r_b) bulunur.

O merkezli, r_a, r_{11}, r_{12}, r_{10}, r_{13}, r_c, r_7, r_8, r_b yarıçaplı daire yayları çizilerek, ilgili arakesit düzlemleri ile kesişme noktaları birleştirilir (Şekil 4.40.B).



Şekil 4.40 Birbirini kesen koni ile prizmanın iç yanal yüzey açınımı (Devam)

BÖLÜM 5

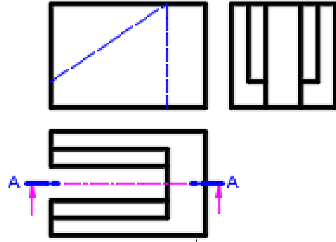
KESİTLİ GÖRÜNÜŞLER

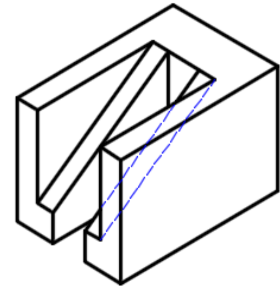
Teknik resimleri çizilecek parçaların yapısında bakış yönüne göre arkada, altta veya iç kısımda delik, oyuk, yiv, kanal vb. ayrıntılar varsa, bunların anlatımı dar kesik çizgilerle yapılır. Ancak, karmaşık yapıdaki parçaların ve özellikle montaj resimlerinin anlaşılabilmesi çok zorlaşır.

Resimlerin anlaşılabilmesini kolaylaştırmak için, dar kesik çizgilerle yüklü bir görünüş yerine, kesitli görünüşlerin çizilmesi tercih edilir. Kesitli görünüşler, bakış yönüne göre parçanın arkasında, altında veya iç kısımlarında var olduğu düşünülen ayrıntıları ortaya çıkaracak şekilde çizilmiş resimlerdir.

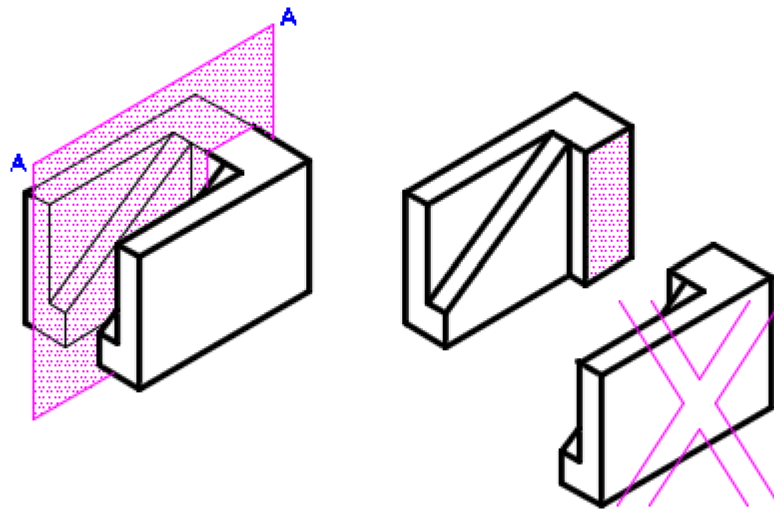
5.1 Problemler

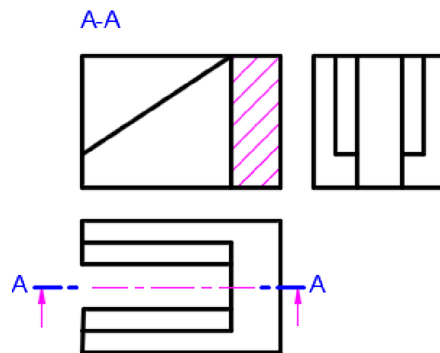
5.1.1 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





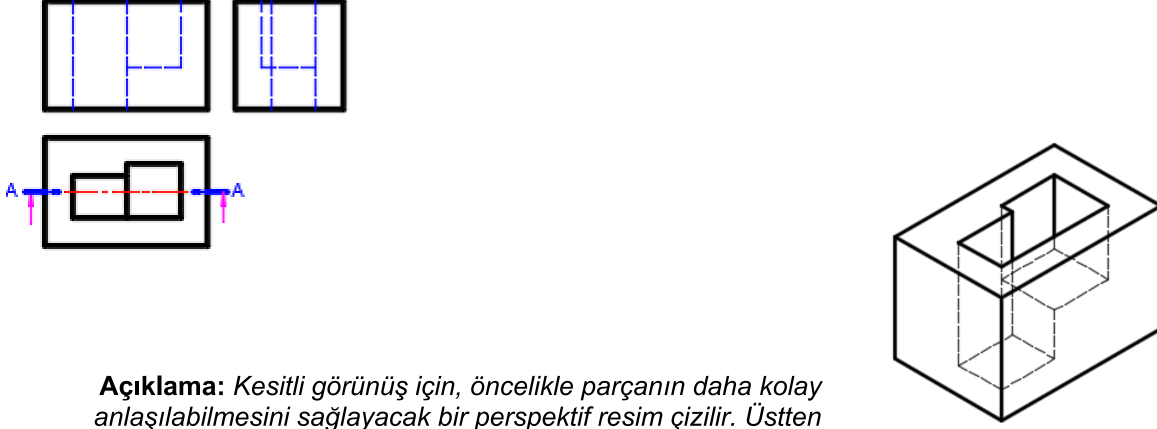
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Üstten görünüşte belirtildiği üzere yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.1).*



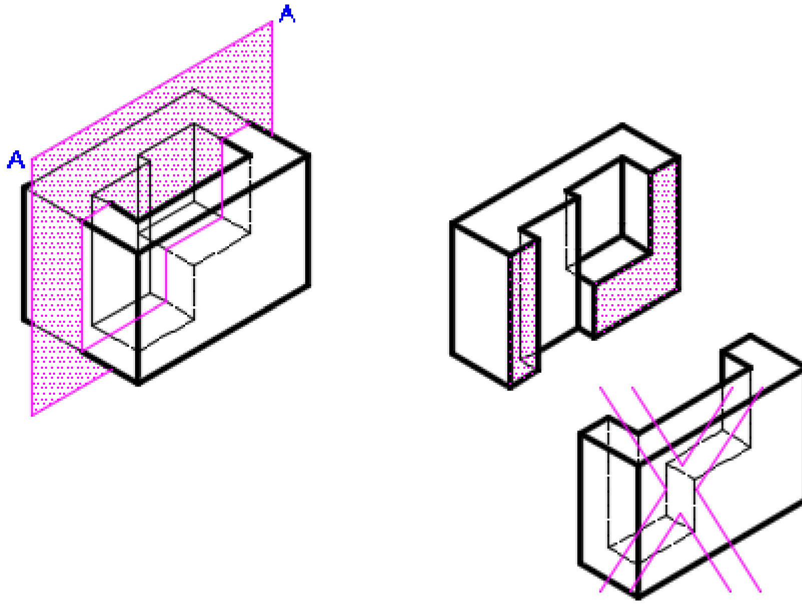


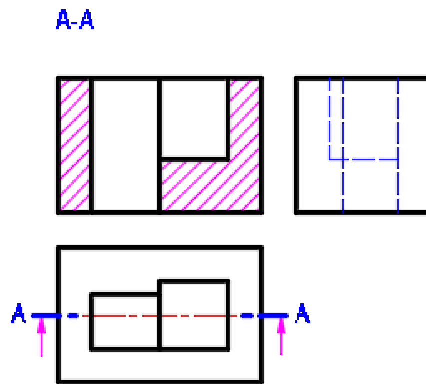
Şekil 5.1 Tam kesit görünüş

5.1.2 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).



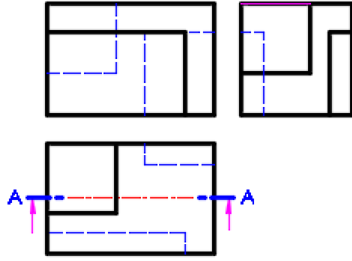
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Üstten görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.2).*

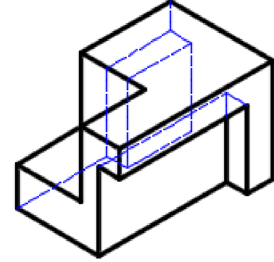




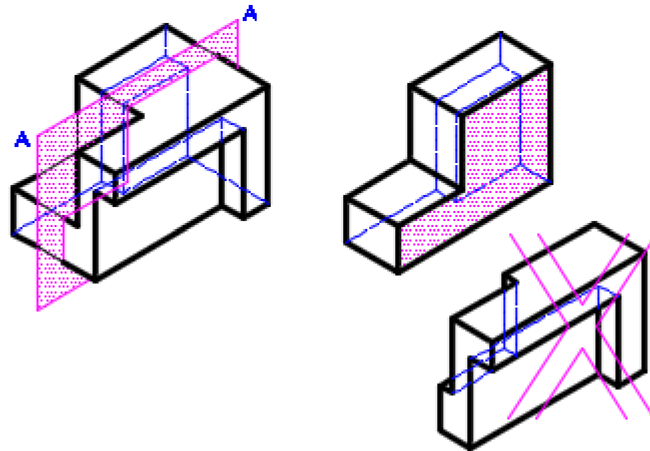
Şekil 5.2 Tam kesit görünüş

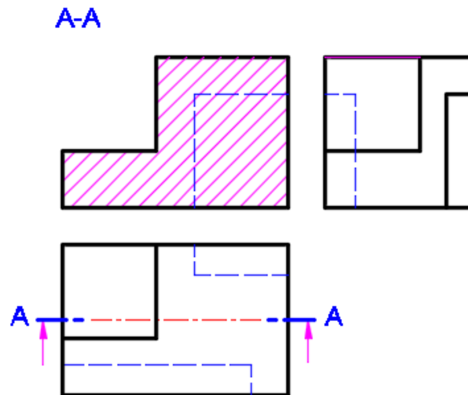
5.1.3 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





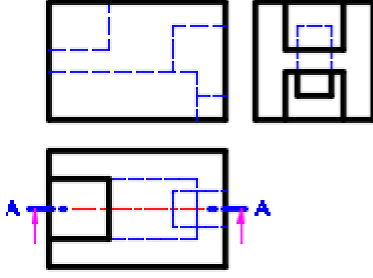
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Üstten görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, kesitli görünüşü ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.3).*

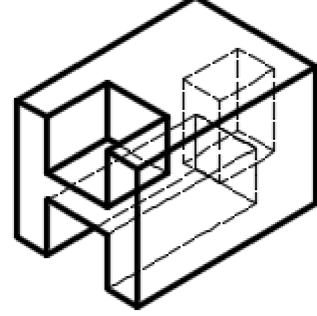




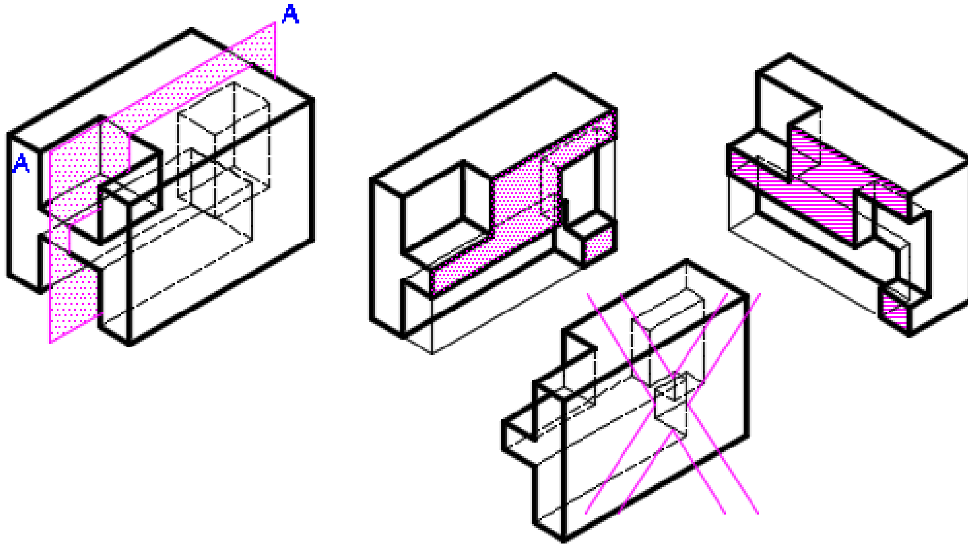
Şekil 5.3 Tam kesit görünüş

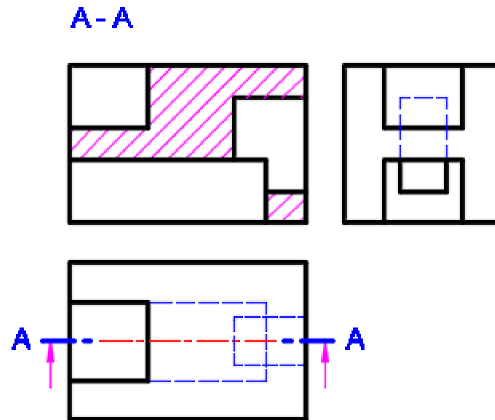
5.1.4 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





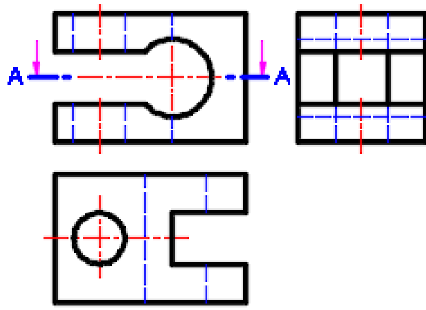
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Üstten görünüşte belirtildiği üzere yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.4).*

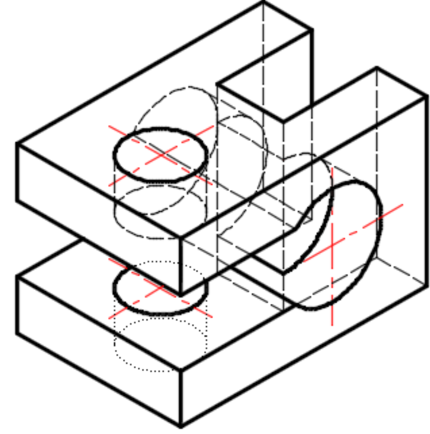




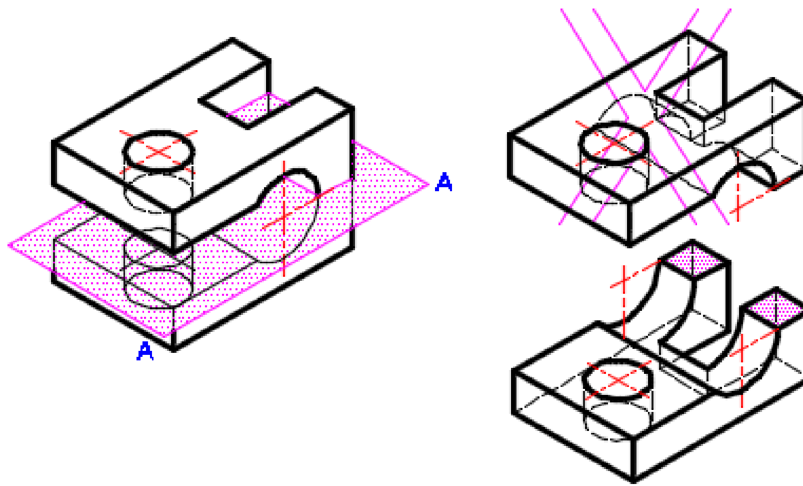
Şekil 5.4 Tam kesit görünüş

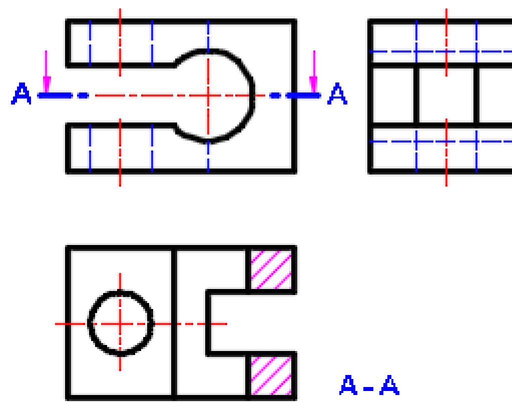
5.1.5 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





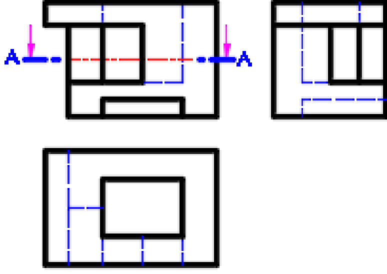
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Önden görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın, bakış doğrultusuna göre, kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.5).*

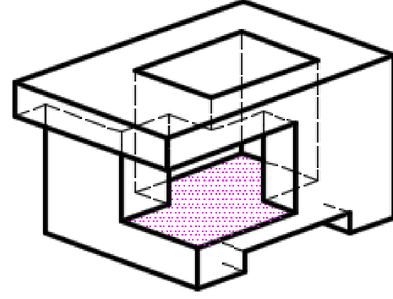




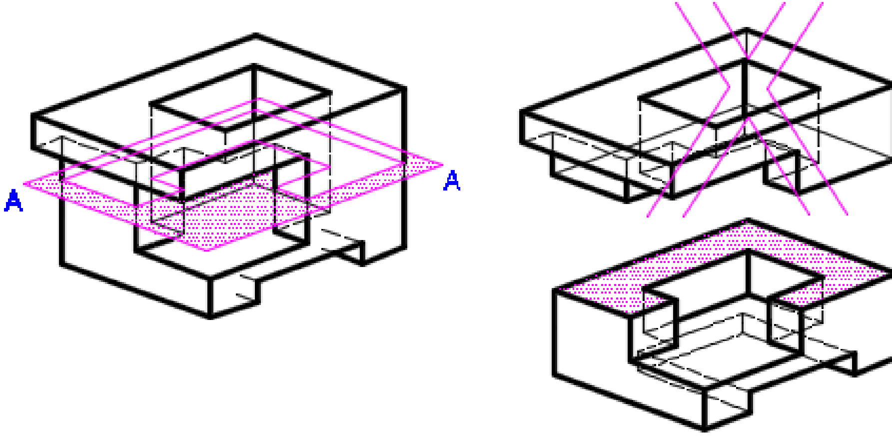
Şekil 5.5 Tam kesit görünüş

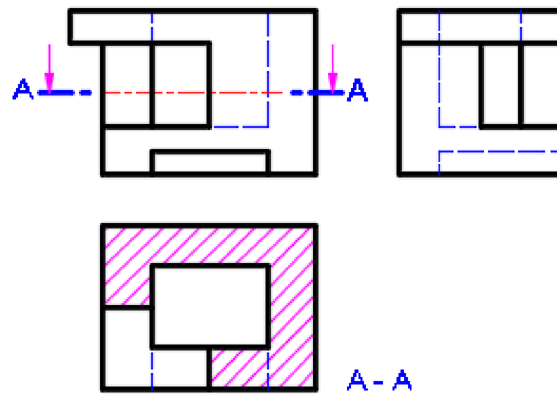
5.1.6 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





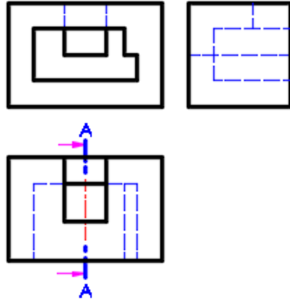
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Önden görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın, bakış doğrultusuna göre, kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.6).*

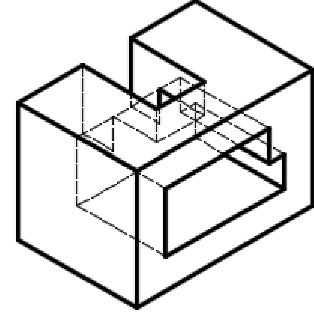




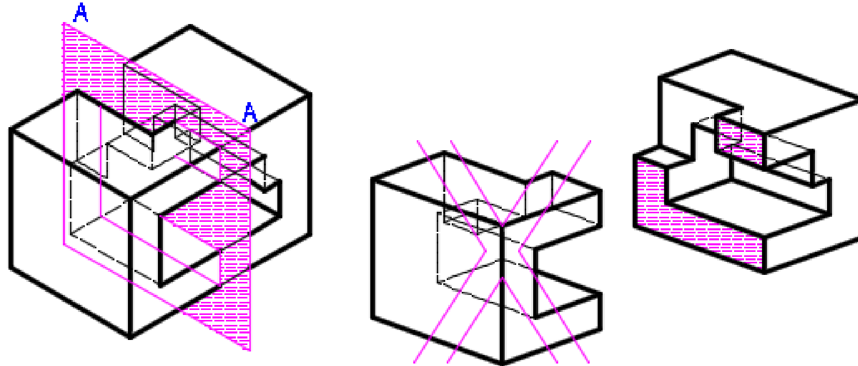
Şekil 5.6 Tam kesit görünüş

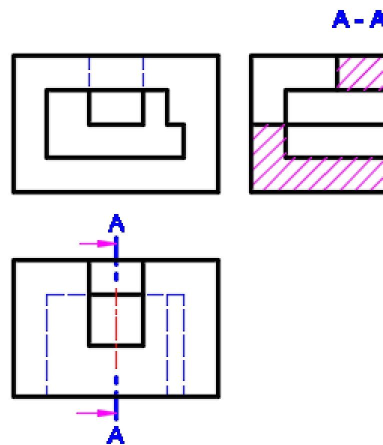
5.1.7 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).





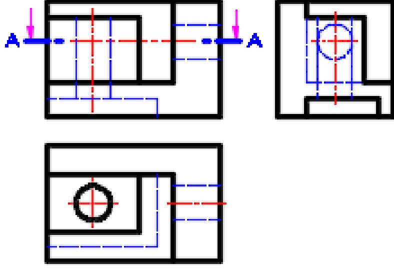
Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Üstten görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın, bakış doğrultusuna göre, kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.7).*

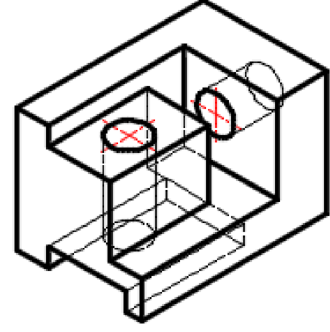




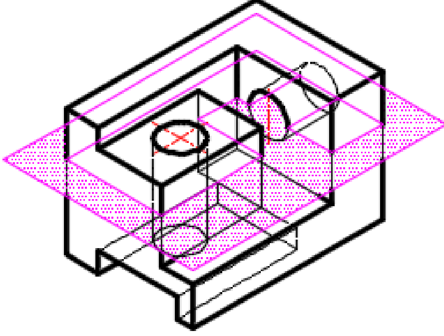
Şekil 5.7 Tam kesit görünüş

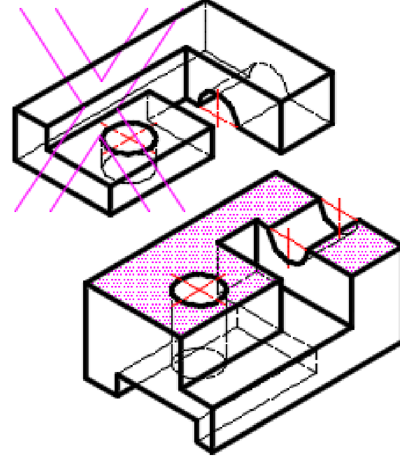
5.1.8 Görünüşleri verilen parçanın, belirtilen kesme düzlemine uygun kesitli görünüşünü çiziniz (Not: Ölçüler resim üzerinden alınacaktır).

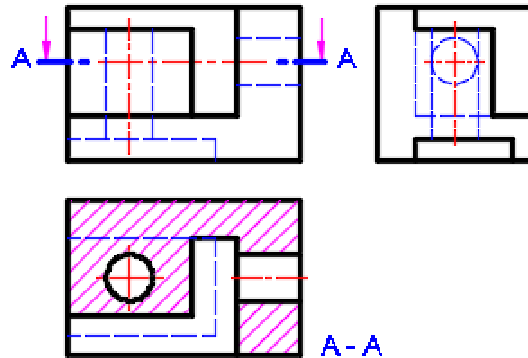




Açıklama: *Kesitli görünüş için, öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Önden görünüşte gösterilen düzlem boyunca kesme düzlemi tasarlanır. Parçanın, bakış doğrultusuna göre, kesme düzlemi arkasında kalan bölümü, dışarıdan bakıldığında görülemeyen ayrıntıların görünür hale getirildiği ve taranacak kesit yüzeyinin sınırlarının belirlendiği durumu göstermektedir (Şekil 5.8).*

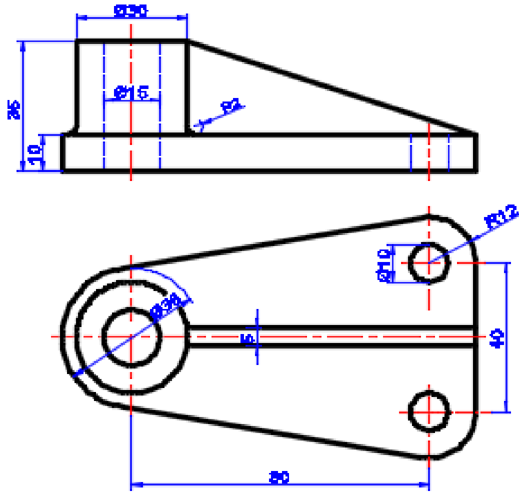




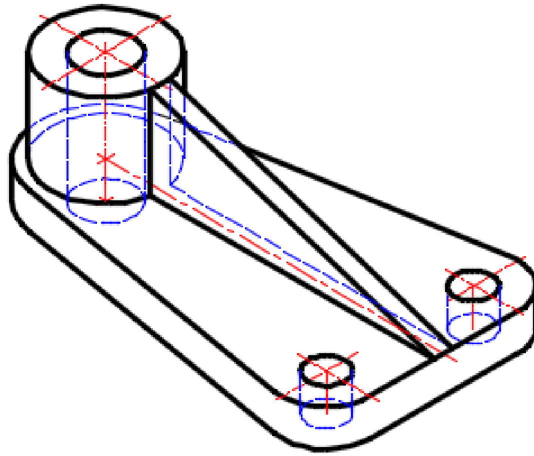


Şekil 5.8 Tam kesit görünüş

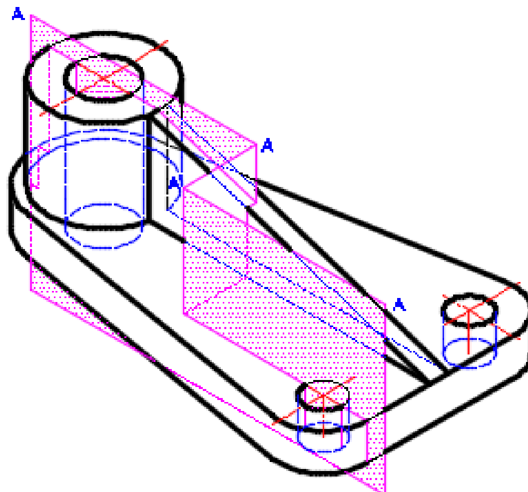
5.1.9 Görünüşleri verilen parçanın, uygun bir kesme düzlemi tasarlayarak, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil5.9). Kesitli görünüş için, parçanın sağ tarafındaki deliklerden birinin merkezinden de geçecek şekilde, birbirine paralel düzlemler boyunca kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.10).*



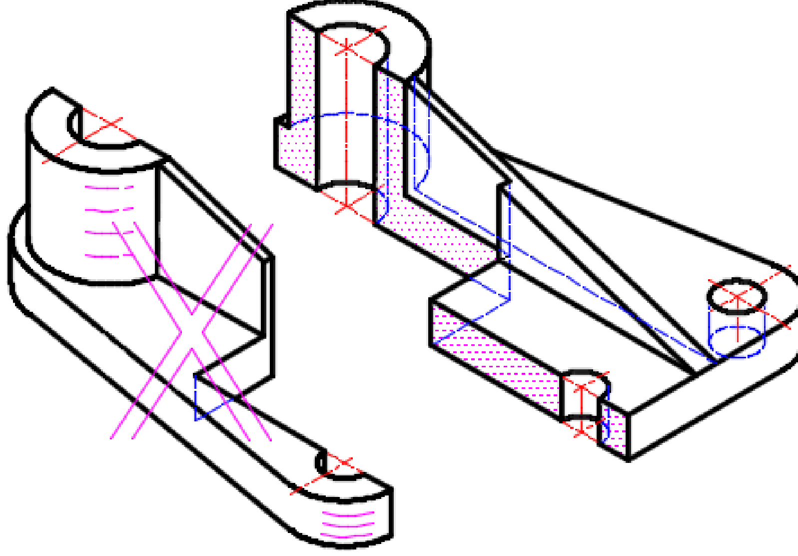
Şekil 5.9 İzometrik perspektif görünüş



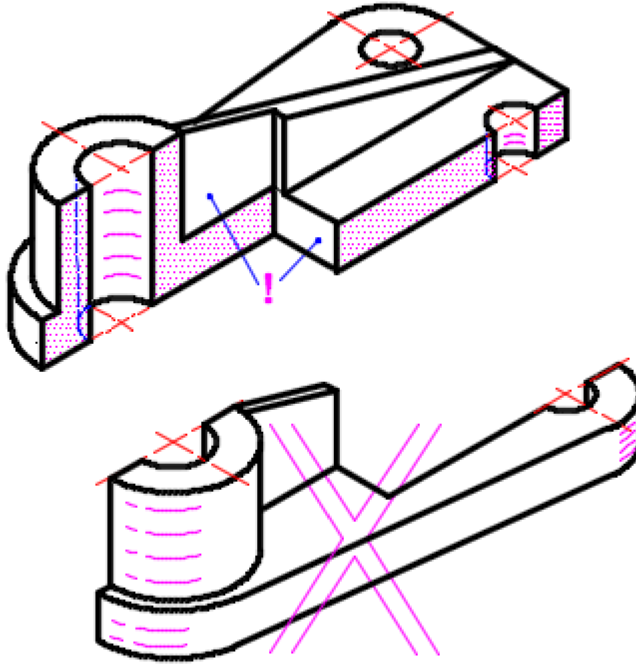
Şekil 5.10 Kesit düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.11) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir.

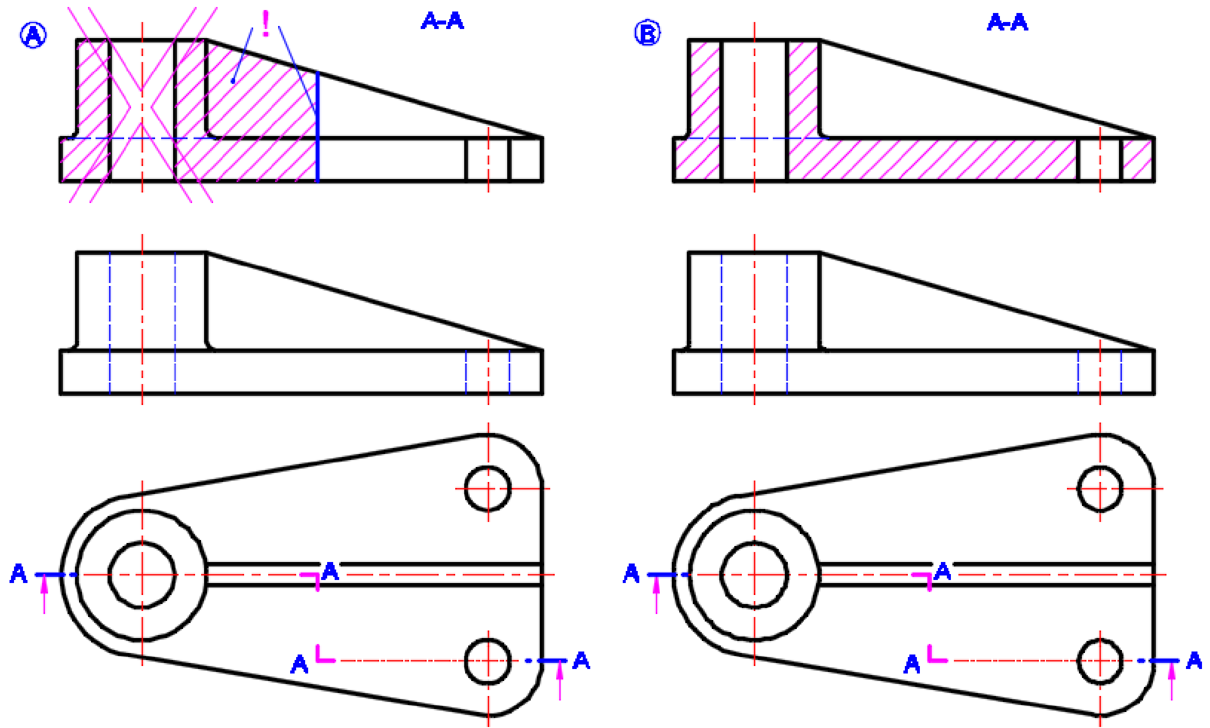
Kesme düzlemlerinin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Gerçekte, parçanın yapısında böyle bir yüzey esasen mevcut değildir ve kesitli görünüşte gösterilmesi yanlış olur. Bu yanlıştan dönmek üzere, tarama çizgileri ile kalın sürekli çizgilerin birbirini kesmemesi sağlanmalıdır. Ayrıca, takviye kanatlarının da boyuna kesitlerde taranmaması gerektiği hatırlanmalıdır (Şekil 5.12, 5.13).



Şekil 5.11 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

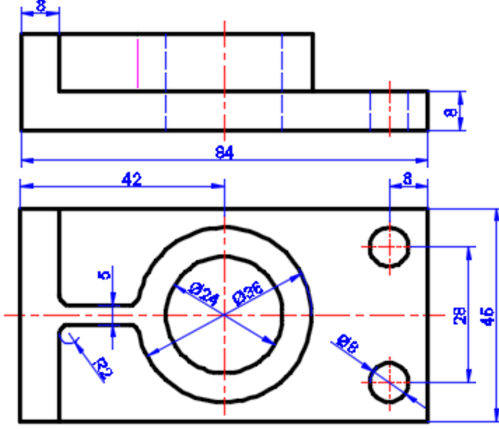


Şekil 5.12 *Kesme düzlemlerinin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey*

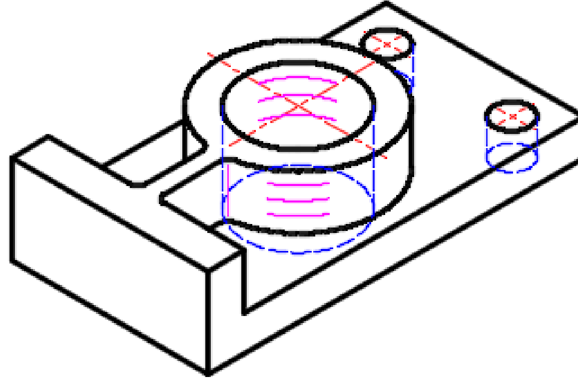


Şekil 5.13 Tam kesitli görünüş

5.1.10 Görünüşleri verilen parçanın, uygun bir kesme düzlemi tasarlayarak, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.

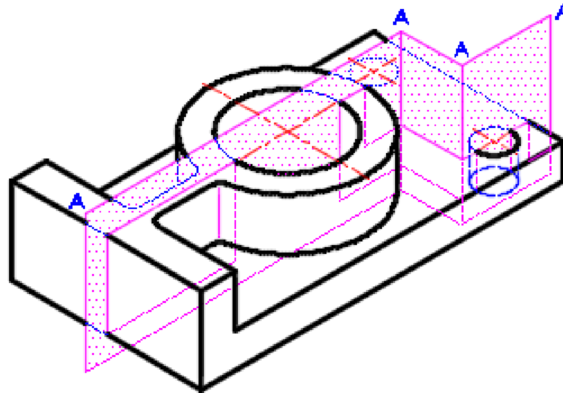


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.14).*



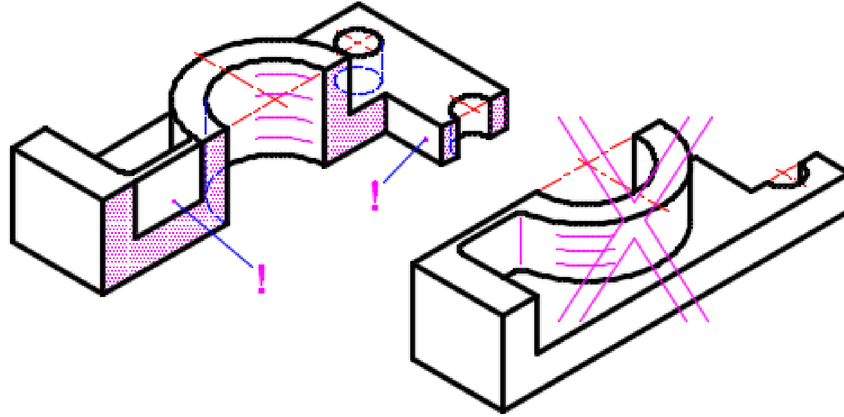
Şekil 5.14 İzometrik perspektif görünüş

Kesitli görünüş için parçanın sağ tarafındaki deliklerden birinin merkezinden de geçecek şekilde, birbirine paralel düzlemler boyunca kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.15).

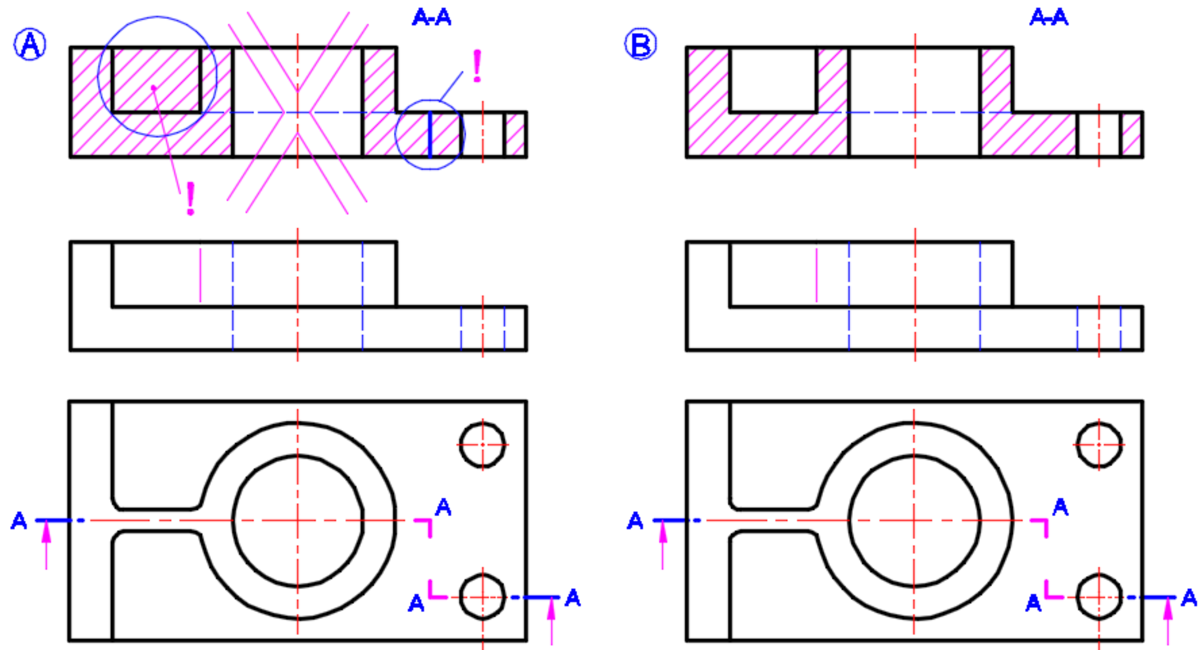


Şekil 5.15 Kesitli görünüş için kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.16) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzlemlerinin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Gerçekte, parçanın yapısında böyle bir yüzey esasen mevcut değildir ve kesitli görünüşte gösterilmesi yanlış olur. Bu yanlıştan dönmek üzere, tarama çizgileri ile kalın sürekli çizgilerin birbirini kesmemesi sağlanmalıdır. Ayrıca, parçanın sol tarafındaki takviye kanadının da boyuna kesitlerde taranmaması gerektiği hatırlanmalıdır (Şekil5.17).

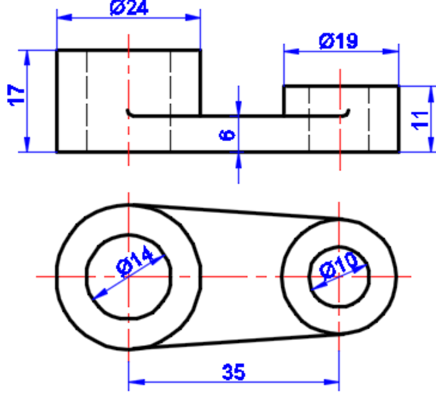


Şekil 5.16 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

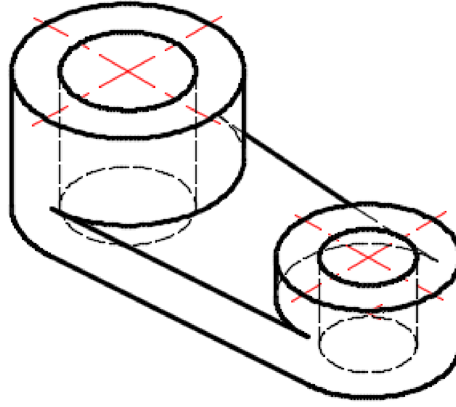


Şekil 5.17 Tam kesit görünüş

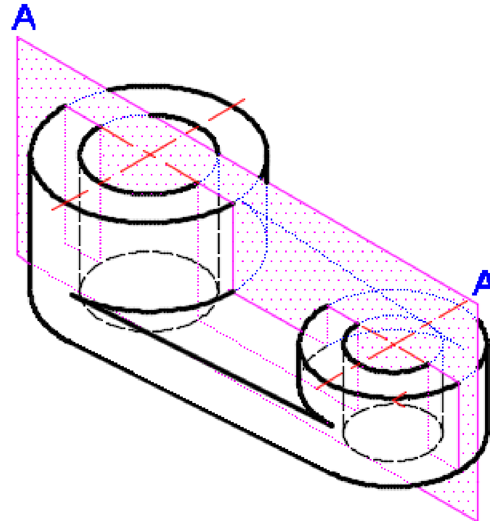
5.1.11 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.18). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.19).*

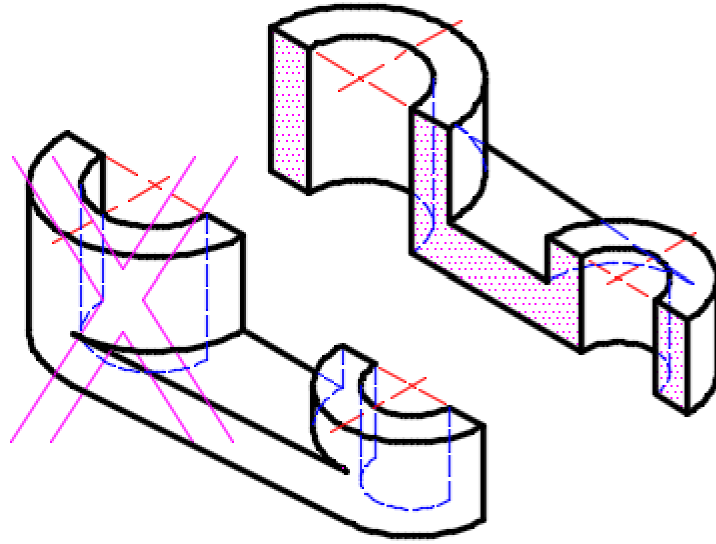


Şekil 5.18 İzometrik perspektif görünüş

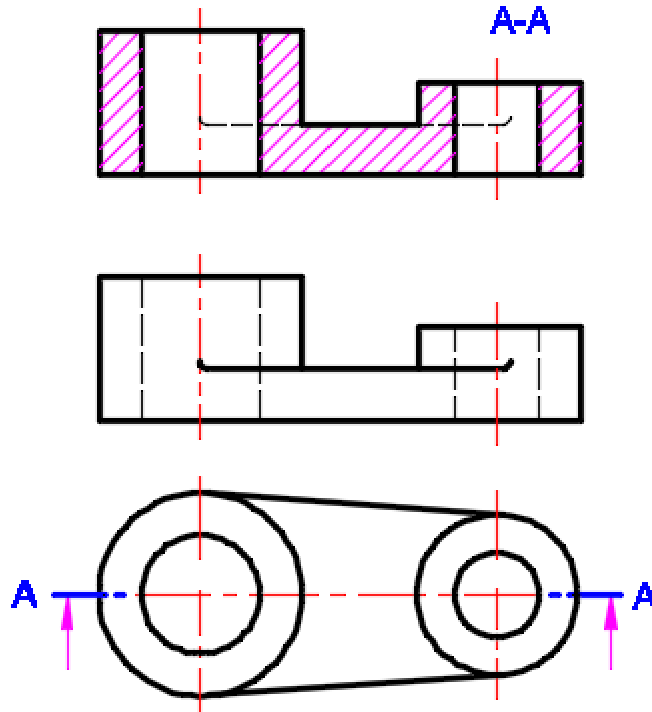


Şekil 5.19 Kesitli görünüş için kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.20, 5.21).

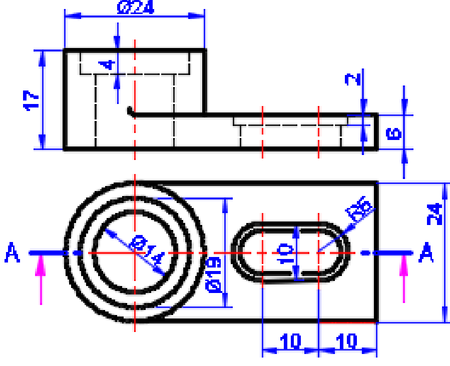


Şekil 5.20 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

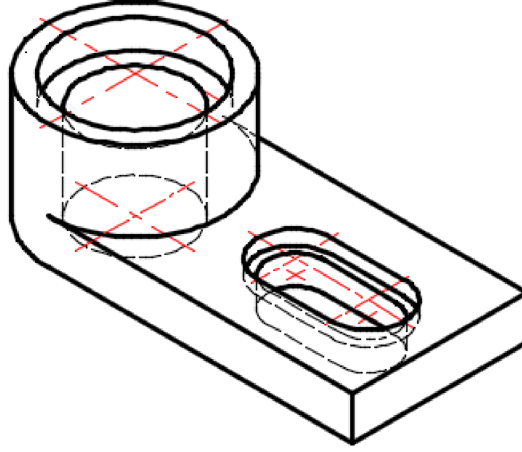


Şekil 5. 21 Tam kesit görünüş

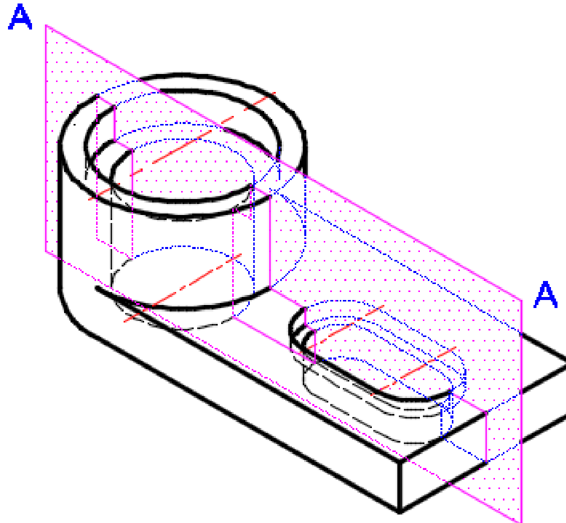
5.1.12 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.22). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.23).*

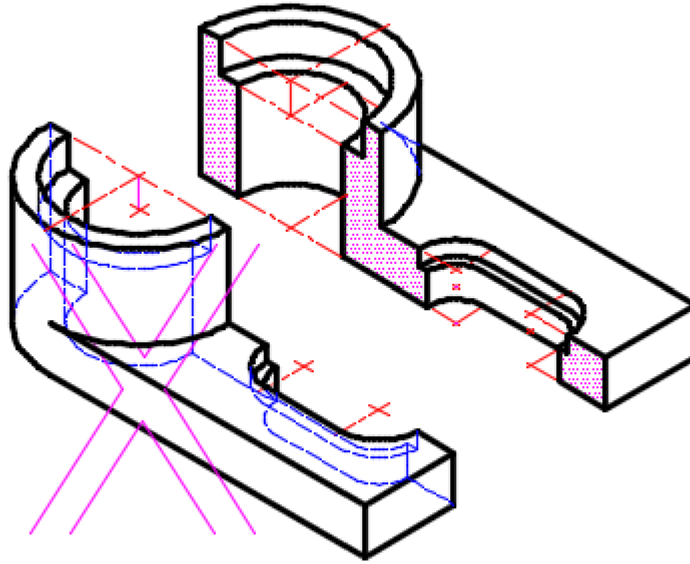


Şekil 5.22 İzometrik perspektif görünüş

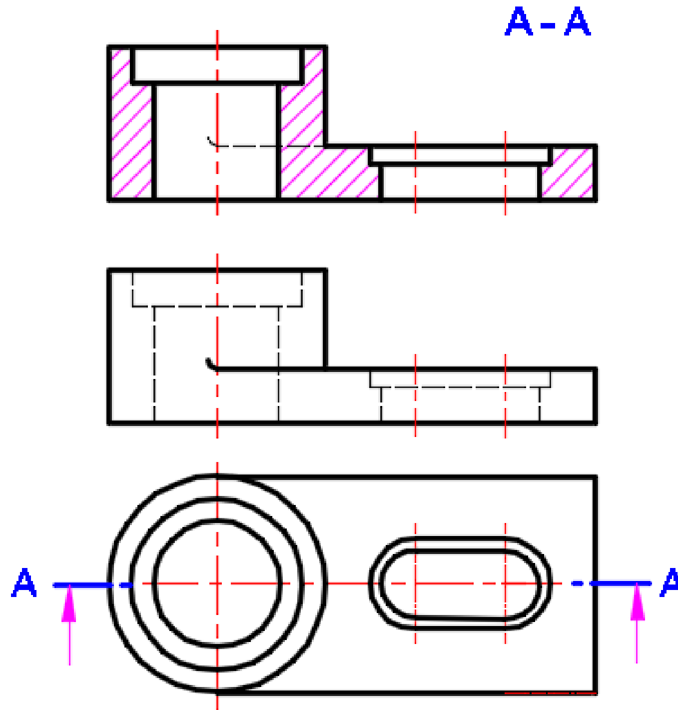


Şekil 5.23 Kesitli görünüş için kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.24, 5.25).

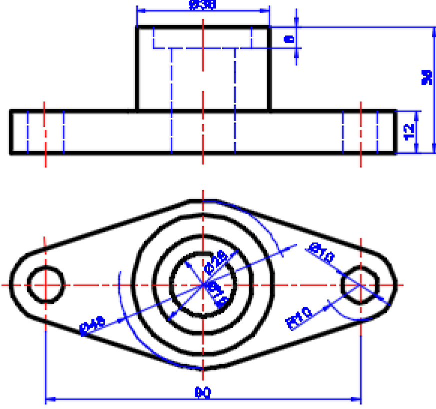


Şekil 5.24 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

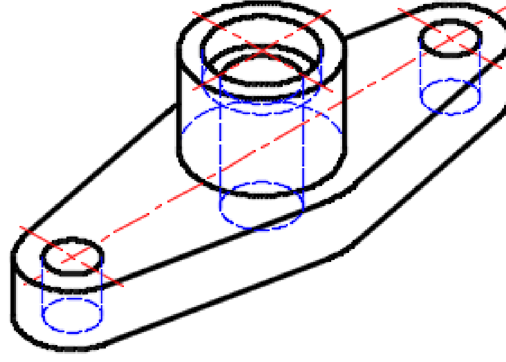


Şekil 5.25 Tam kesit görünüş

5.1.13 Görünüşleri verilen parçanın, uygun bir kesme düzlemi tasarlayarak, önden görünüşünü yarım kesit olarak çiziniz.

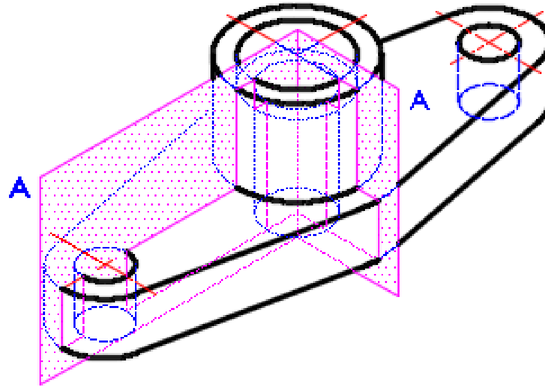


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.26).*



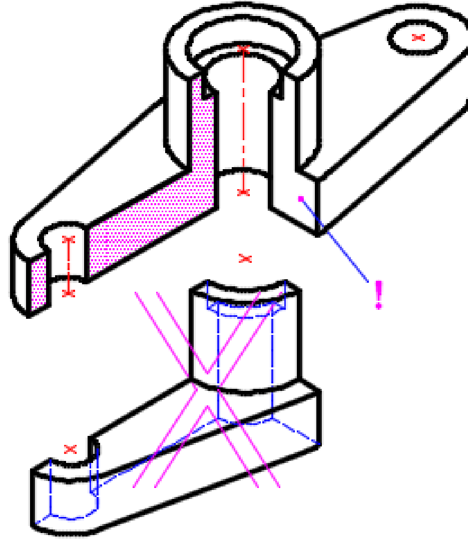
Şekil 5.26 İzometrik perspektif görünüş

Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay ve düşey simetri eksenlerinin kesişme noktasında yön değiştiren (90˚) ve parçanın ¼ lük bölümünü ayıran kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.27).

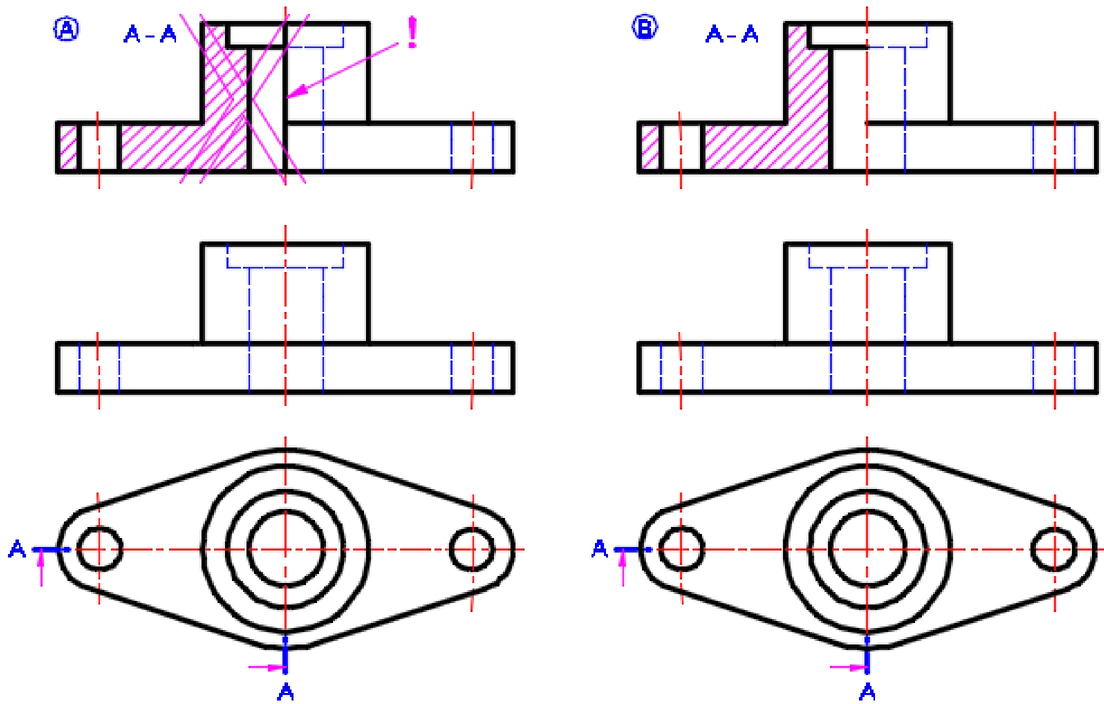


Şekil 5.27 Kesitli görünüş için kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.28) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzleminin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Kesitli görünüşün her iki yarısı birbirinden dar noktalı uzun kesik çizgi (eksen çizgisi) ile ayrılır (Şekil 5.29).

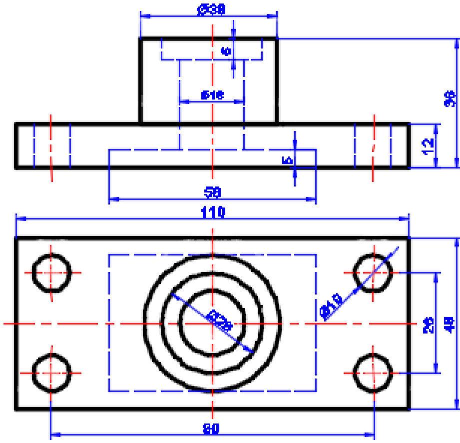


Şekil 5.28 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

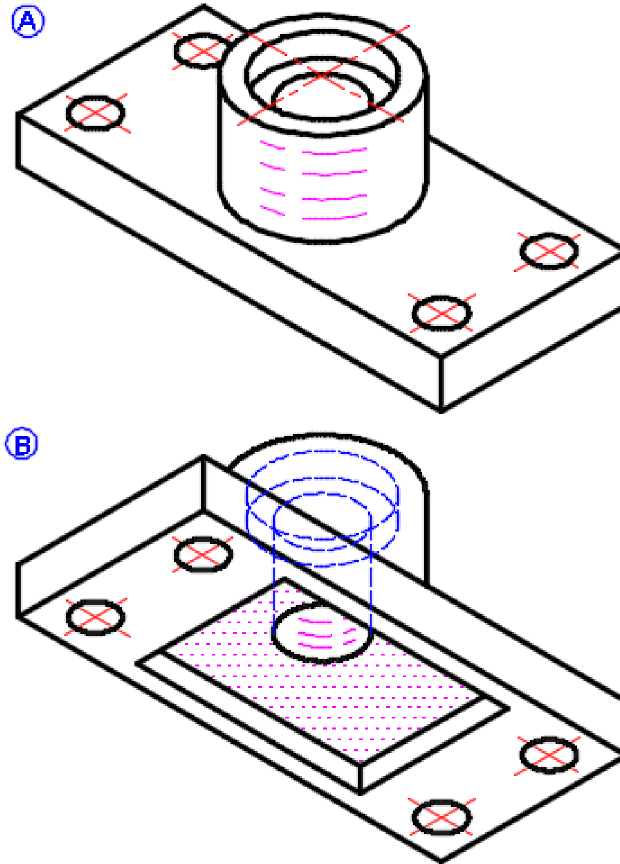


Şekil 5.29 Yarım kesit görünüş

5.1.14 Görünüşleri verilen parçanın, uygun bir kesme düzlemi tasarlayarak, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.

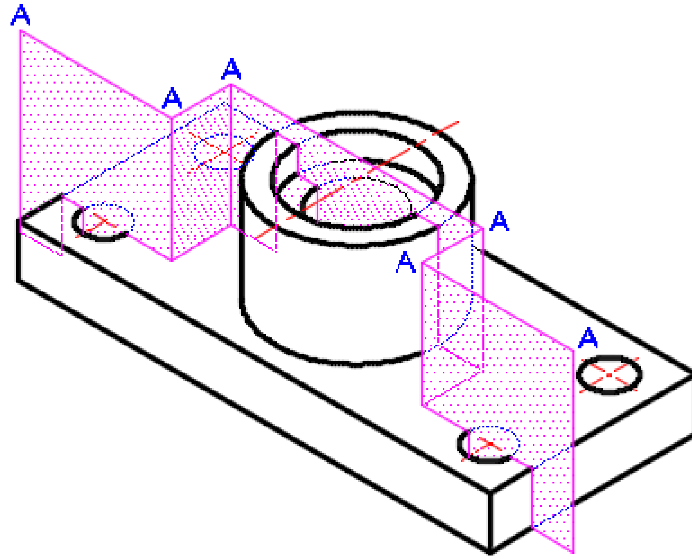


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.30).*



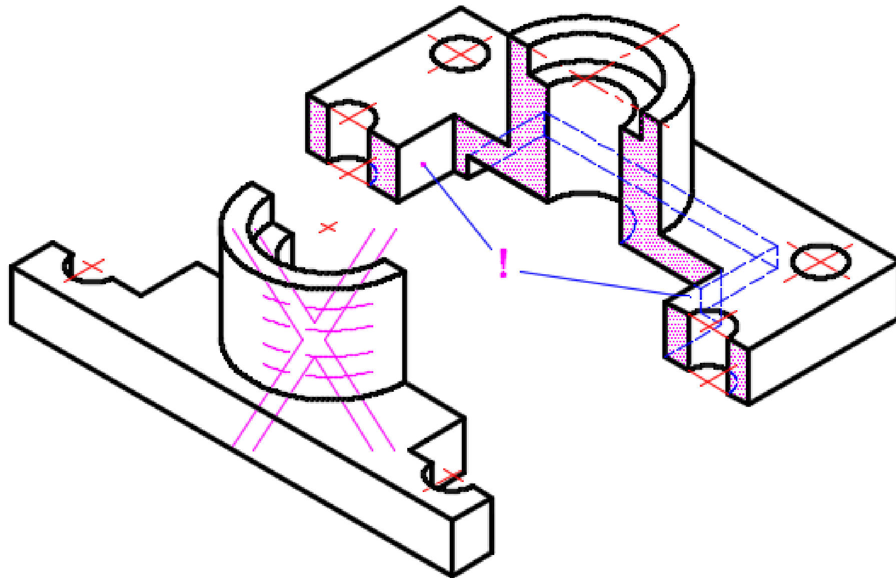
Şekil 5.30 İzometrik perspektif görünüş

Kesitli görünüş için parçanın sağ ve sol tarafındaki deliklerin merkezlerinden de geçecek şekilde, birbirine paralel düzlemler boyunca kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.31).

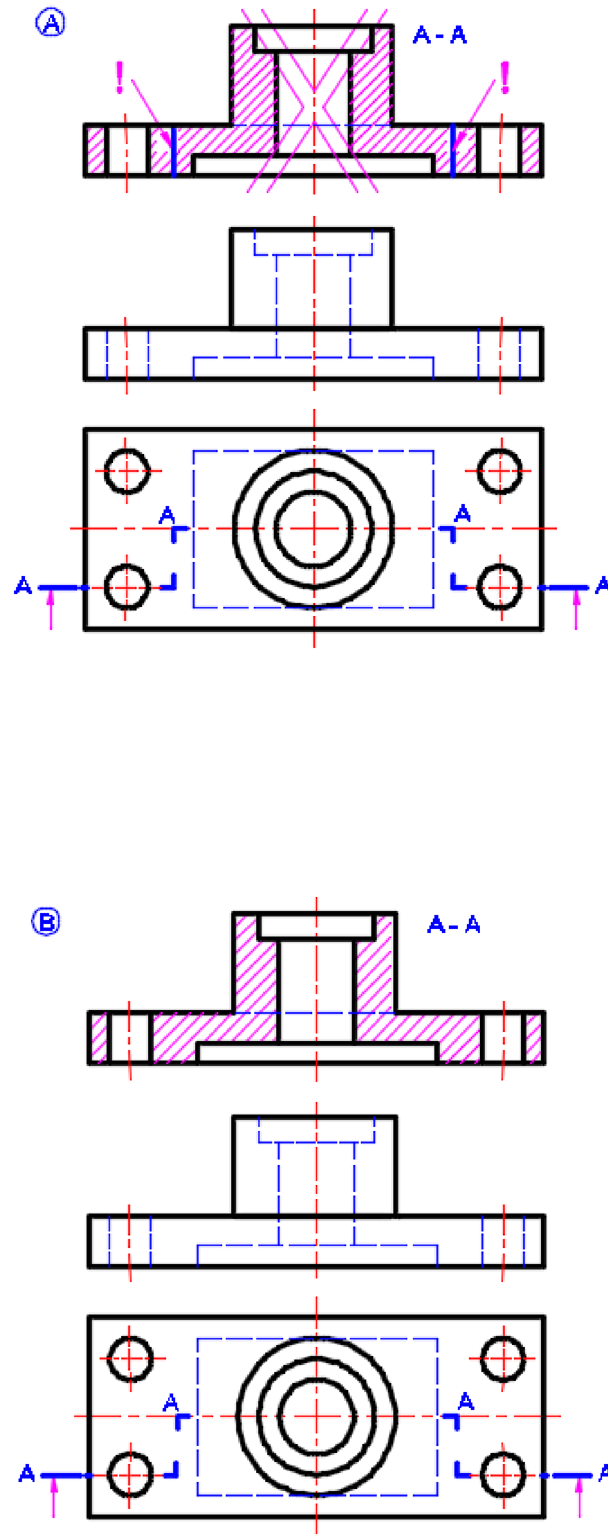


Şekil 5.31 Kesitli görünüş için kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.32) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzlemlerinin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzeyler dikkate alınmaz (Şekil 5.33). Gerçekte, parçanın yapısında böyle yüzeyler esasen mevcut değildir ve kesitli görünüşte gösterilmesi yanlış olur. Bu yanlıştan dönmek üzere, tarama çizgileri ile kalın sürekli çizgilerin birbirini kesmemesi sağlanmalıdır.

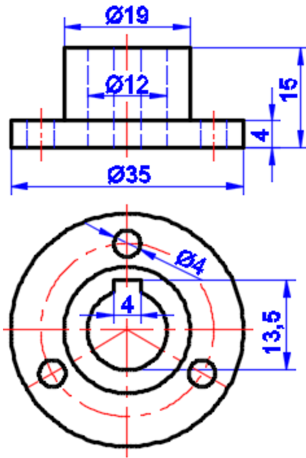


Şekil 5.32 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

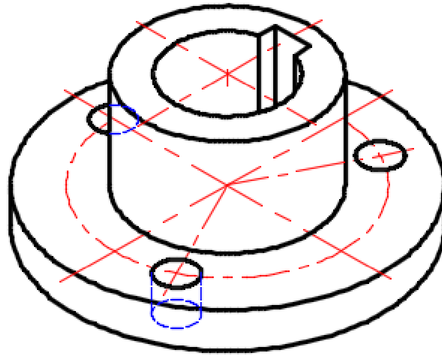


Şekil 5.33 Tam kesit görünüş

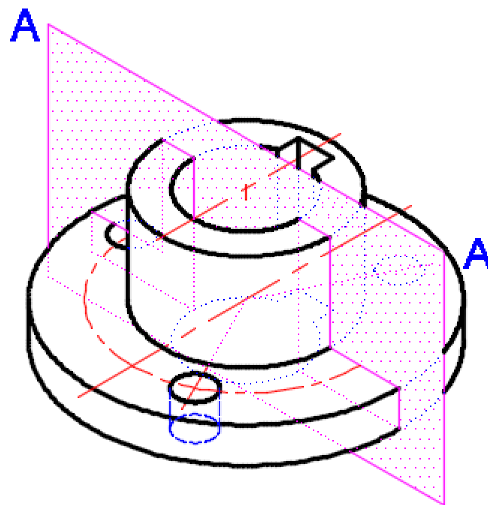
5.1.15 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.34). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.35).*



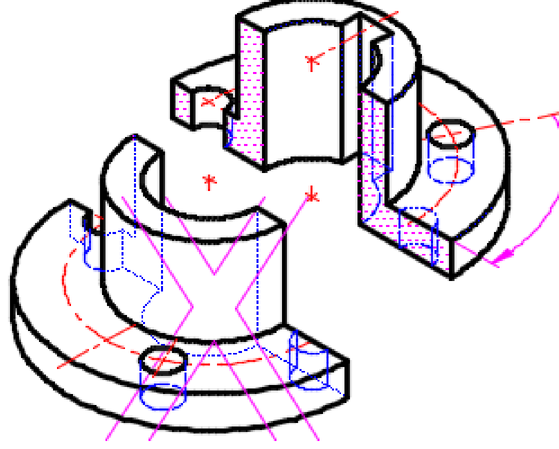
Şekil 5.34 İzometrik perspektif görünüş



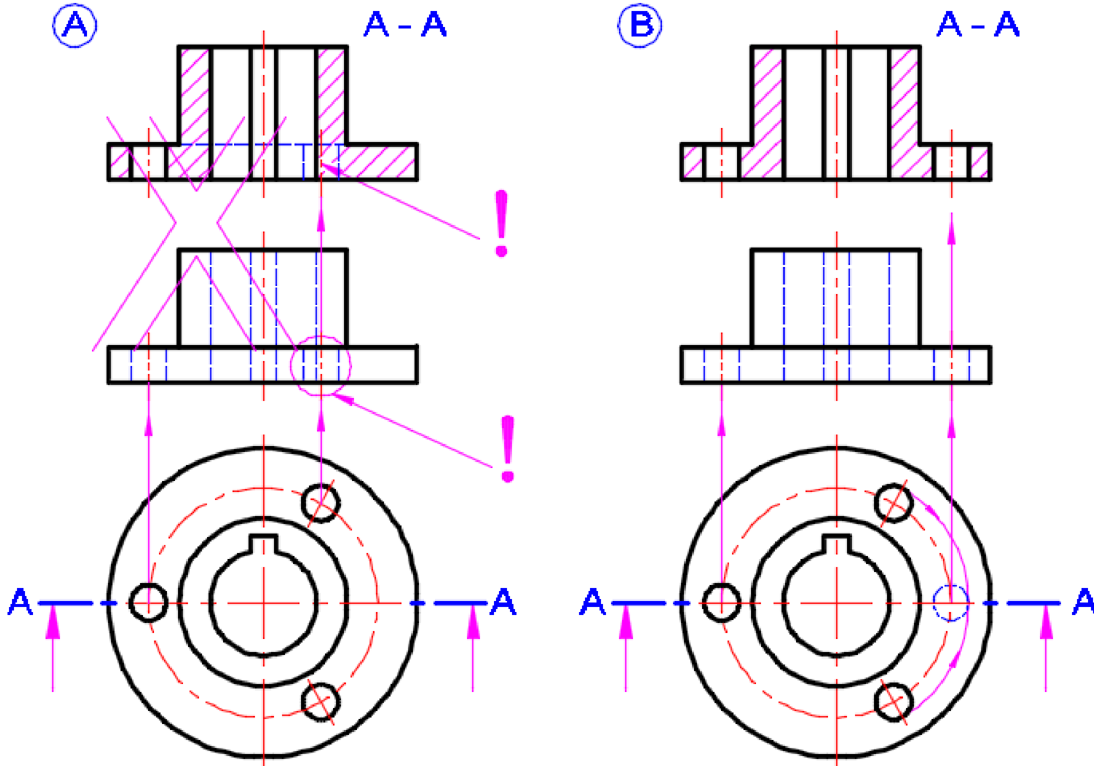
Şekil 5.35 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.36) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir.

Simetri düzleminde bulunmayan deliklerden birinin, simetri düzlemine kadar döndürülmesi ve bu konumda bulunduğu düşünülerek görünüşünün çizilmesi gerektiği hatırlanmalıdır. Deliğin konumu için dar, iki noktalı uzun kesik çizgi kullanılmalıdır (Şekil 5.37).

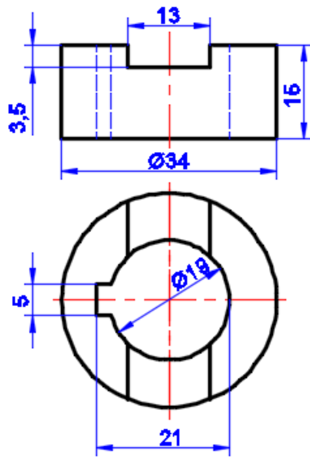


Şekil 5.36 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

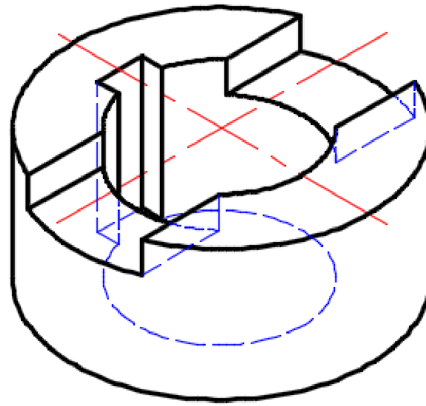


Şekil 5.37 Tam kesit görünüş

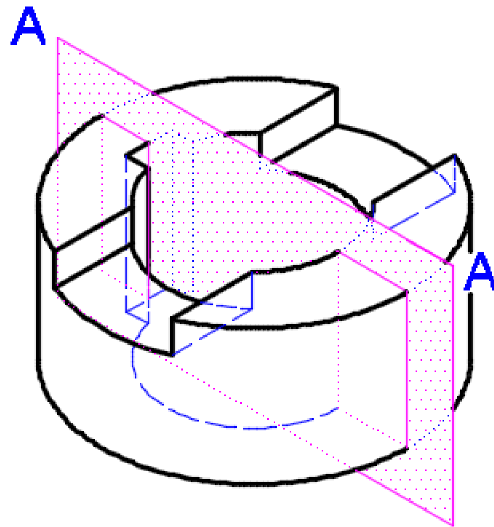
5.1.16 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.38). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.39).*

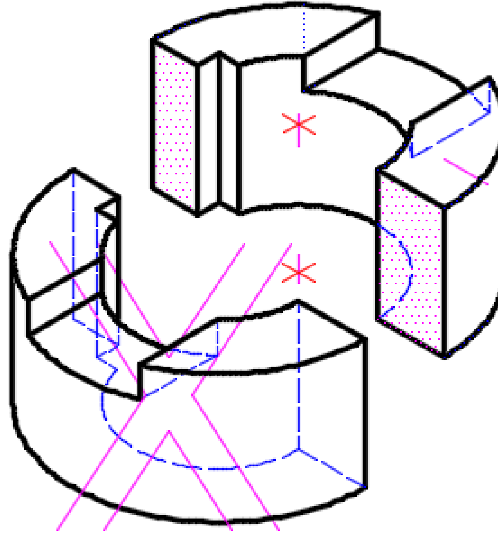


Şekil 5.38 İzometrik perspektif görünüş

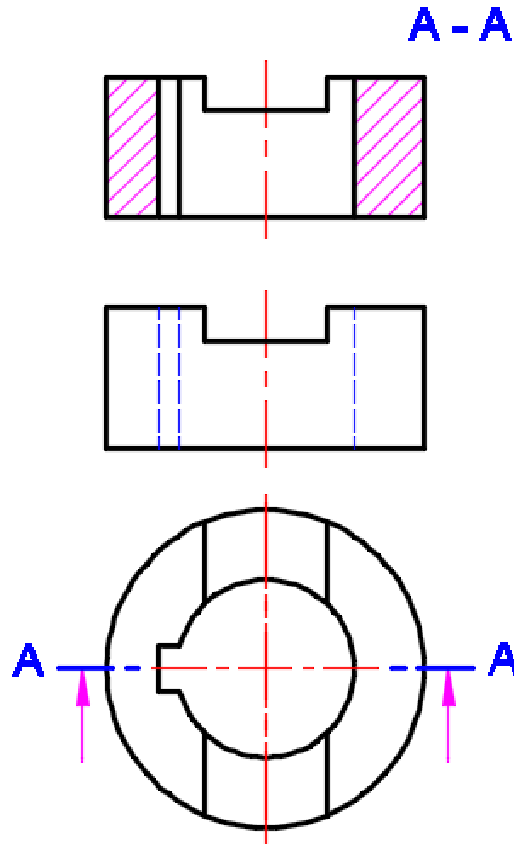


Şekil 5.39 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.40, 5.41).

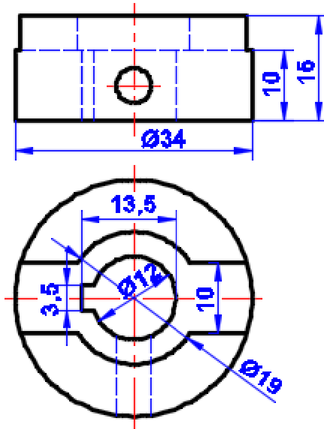


Şekil 5.40 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

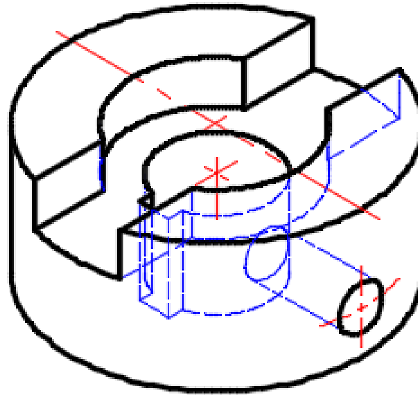


Şekil 5.41 Tam kesit görünüş

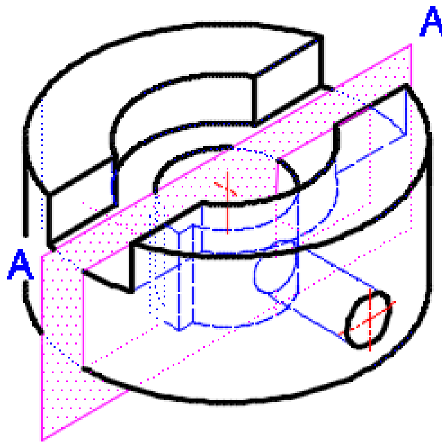
5.1.17 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.42). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.43).*



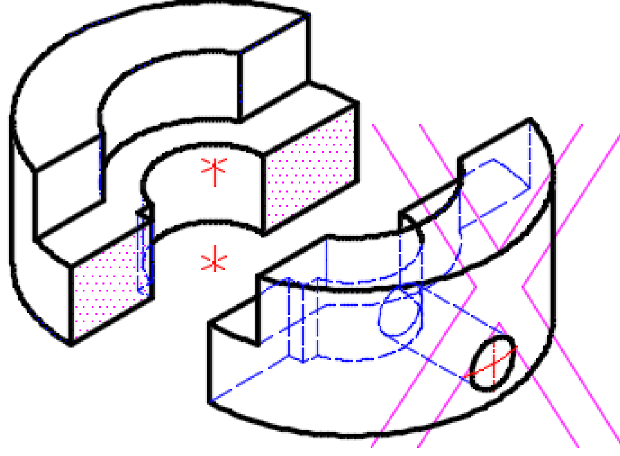
Şekil 5.42 İzometrik perspektif görünüş



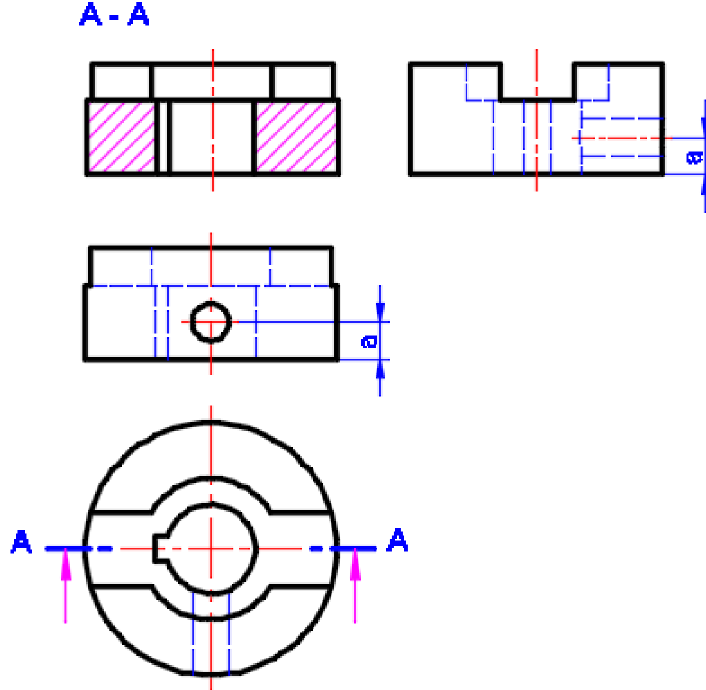
Şekil 5.43 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.44) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir.

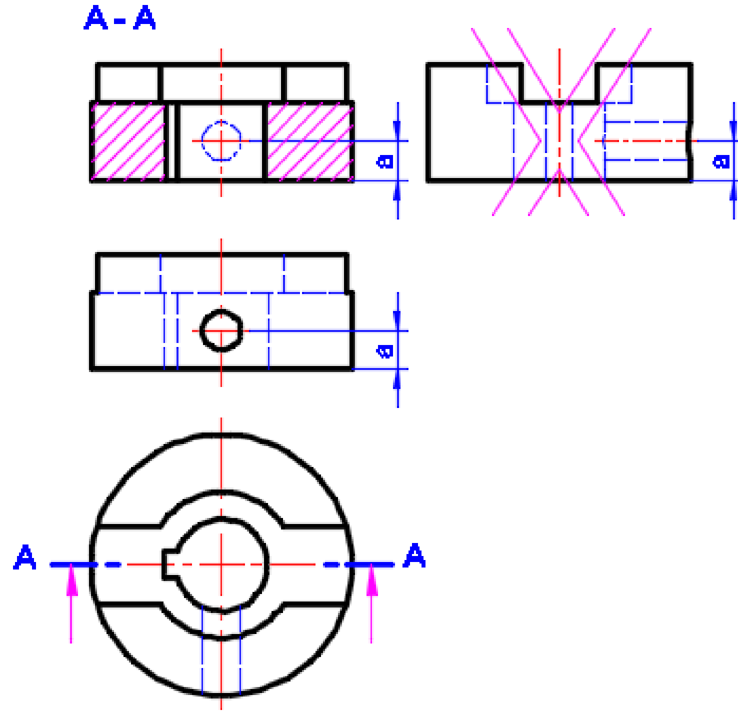
Parçanın simetri düzlemi önünde kalan bölümü üzerindeki delik, kesitli görünüşte gösterilemez. Bu durumda, deliğin konumunu tanımlamak için üçüncü bir görünüşe (soldan veya sağdan) ihtiyaç duyulur (Şekil 5.45). Burada, üçüncü bir görünüş çizmek yerine, deliğin konumunun dar, iki noktalı uzun kesik çizgi ile kesitli görünüşte tanımlanması tercih edilebilir (Şekil 5.46).



Şekil 5.44 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

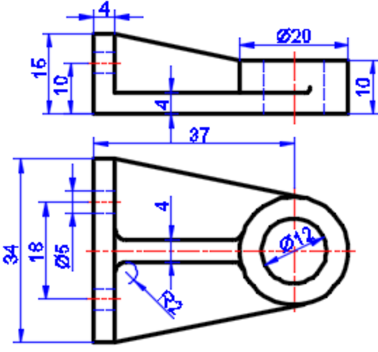


Şekil 5.45 Tam kesit görünüş

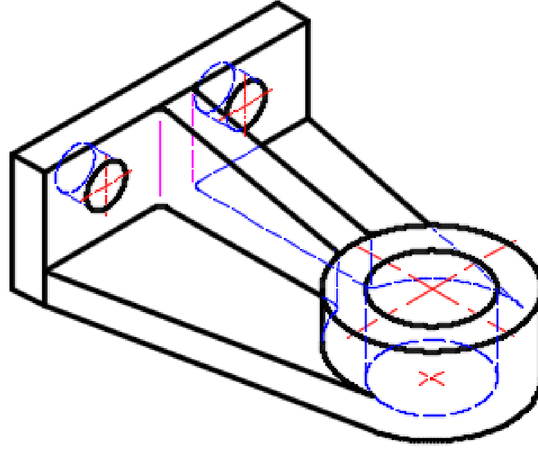


Şekil 5.46 Tam kesit görünüş

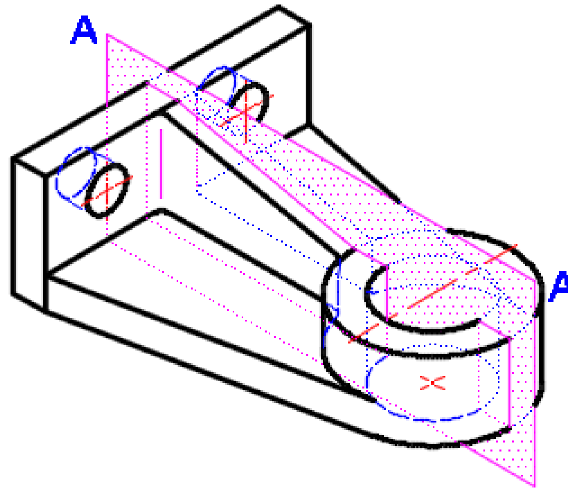
5.1.18 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.47). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.48).*

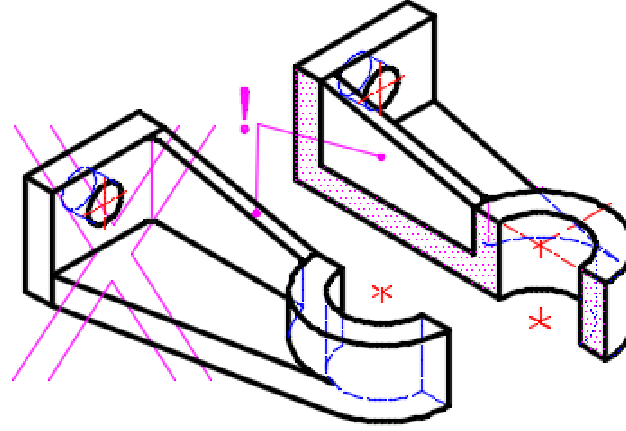


Şekil 5.47 İzometrik perspektif görünüş

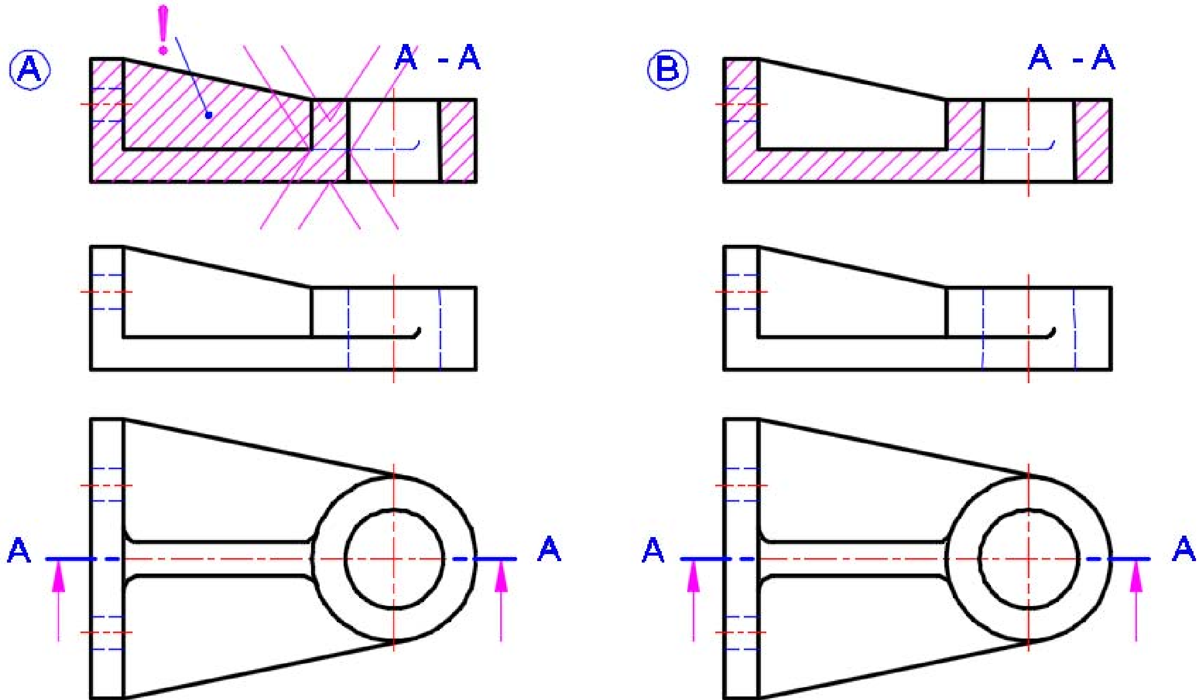


Şekil 5.48 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.49) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Burada, takviye kanatlarının boyuna kesitlerde taranmaması gerektiği hatırlanmalıdır (Şekil 5.50).

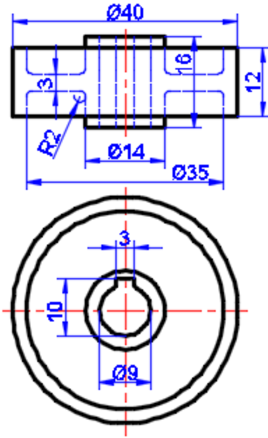


Şekil 5.49 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

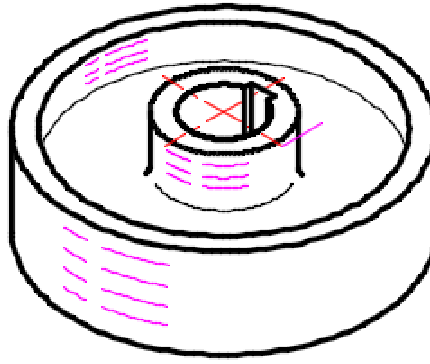


Şekil 5.50 Tam kesit görünüş

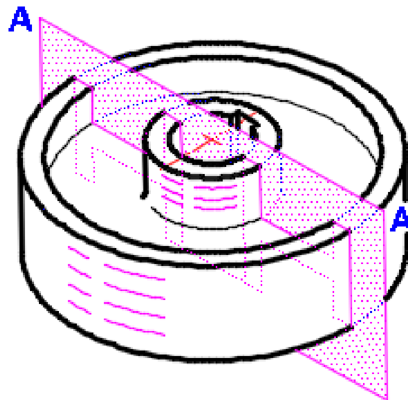
5.1.19 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.51). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.52).*

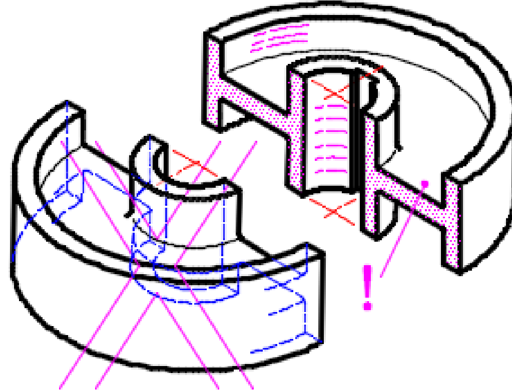


Şekil 5.51 İzometrik perspektif görünüş

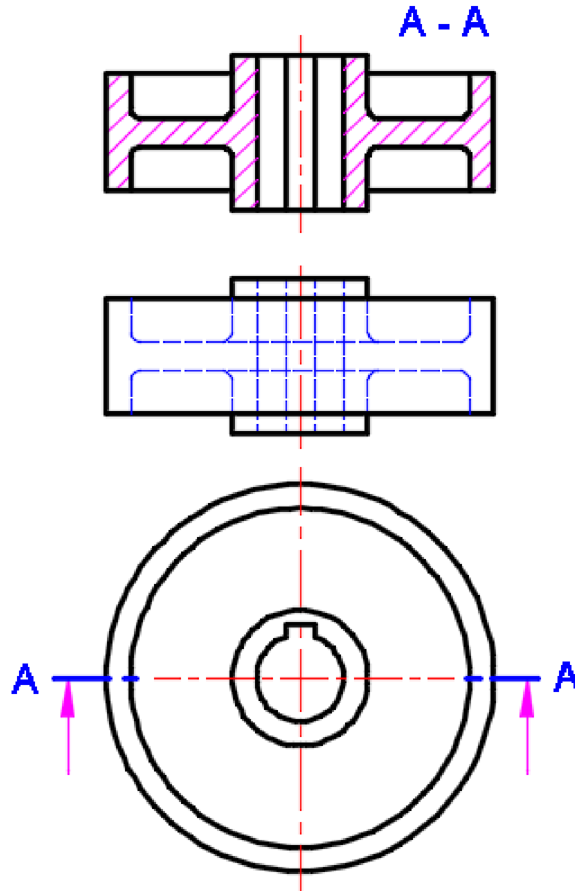


Şekil 5.52 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.53) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Burada, dolu gövdeli parçalarda gövde kalınlığının, diğer bir deyişle, takviye kanatlarının enine kesitlerde taranacağı hatırlanmalıdır (Şekil 5.54).

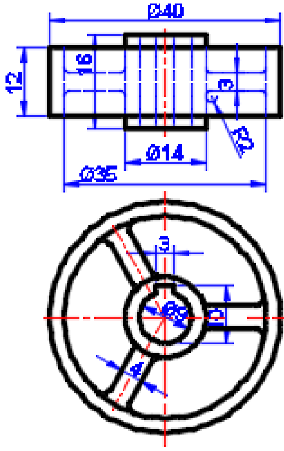


Şekil 5.53 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

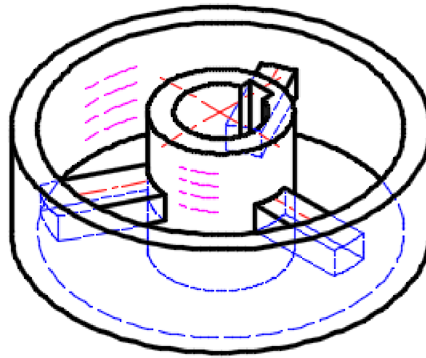


Şekil 5.54 Tam kesit görünüş

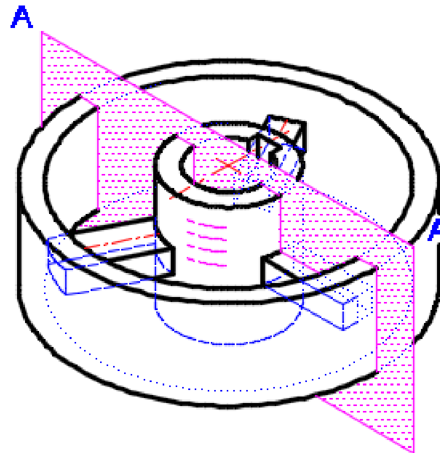
5.1.20 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.55). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.56).*



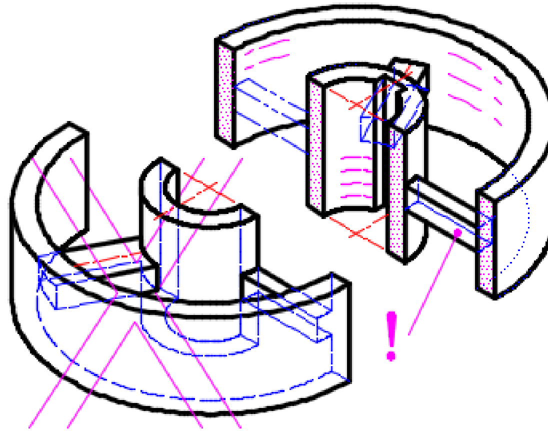
Şekil 5.55 İzometrik perspektif görünüş



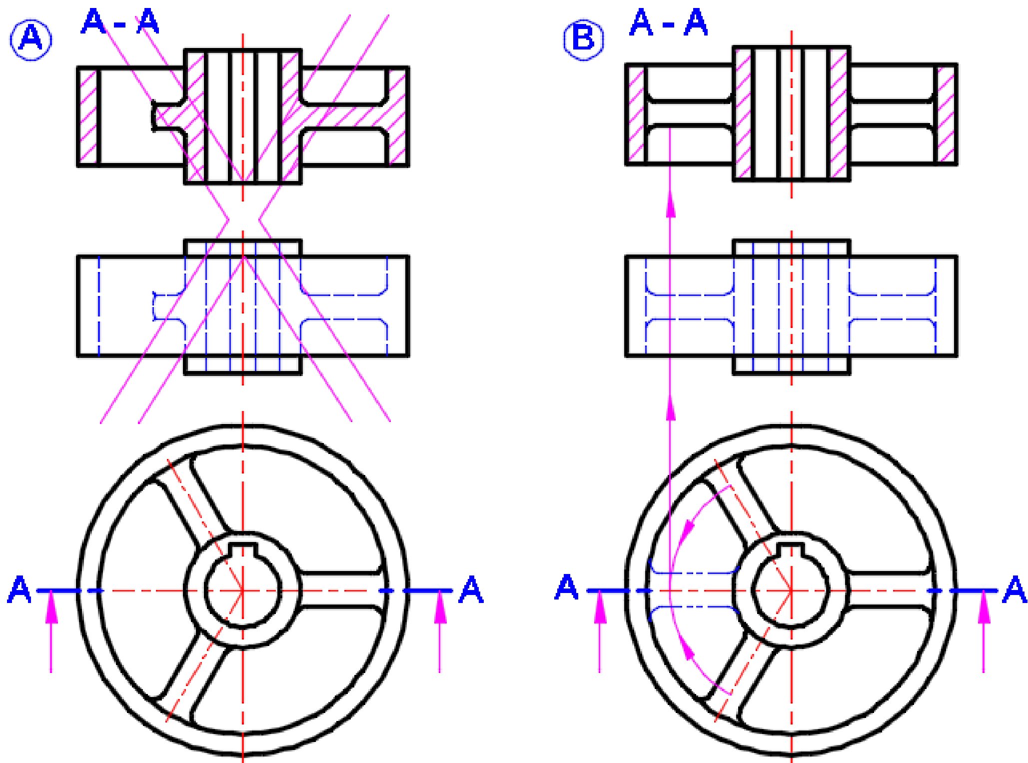
Şekil 5.56 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.57) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir.

Kasnak gövdesi kollu bir yapıya sahip olduğunda, kolların boyuna kesitlerde taranmaması gerektiği hatırlanmalıdır. Ayrıca simetri düzleminde bulunmayan kollardan birinin, simetri düzlemine kadar döndürülmesi ve bu konumda bulunduğu düşünülerek görünüşünün çizilmesi sağlanmalıdır (Şekil 5.58). Kolun bu konumdaki çizimi için dar, iki noktalı uzun kesik çizgi kullanılmalıdır.

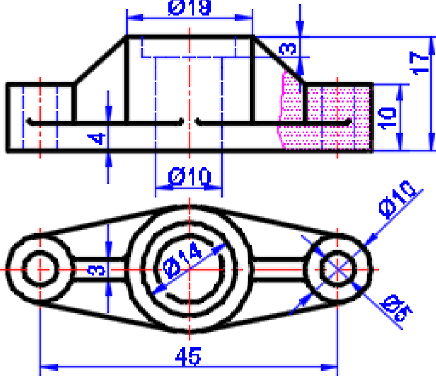


Şekil 5.57 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

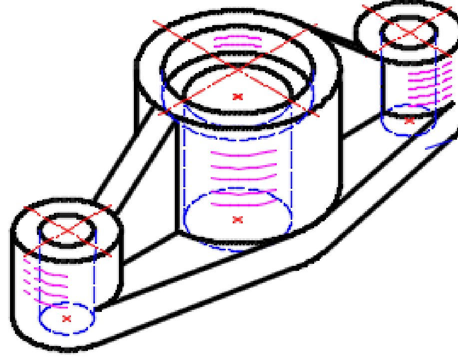


Şekil 5.58 Tam kesit görünüş

5.1.21 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü (işaretli bölgede) kısmi kesitli olarak çiziniz.

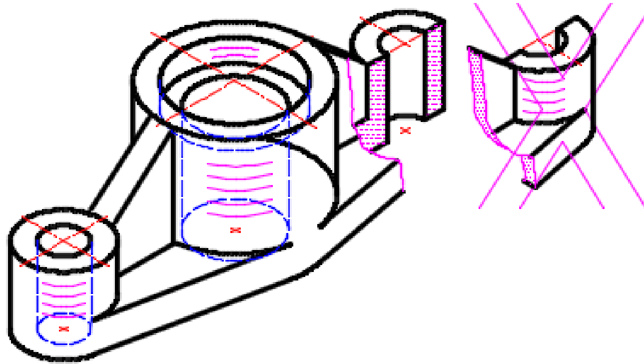


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.59).*



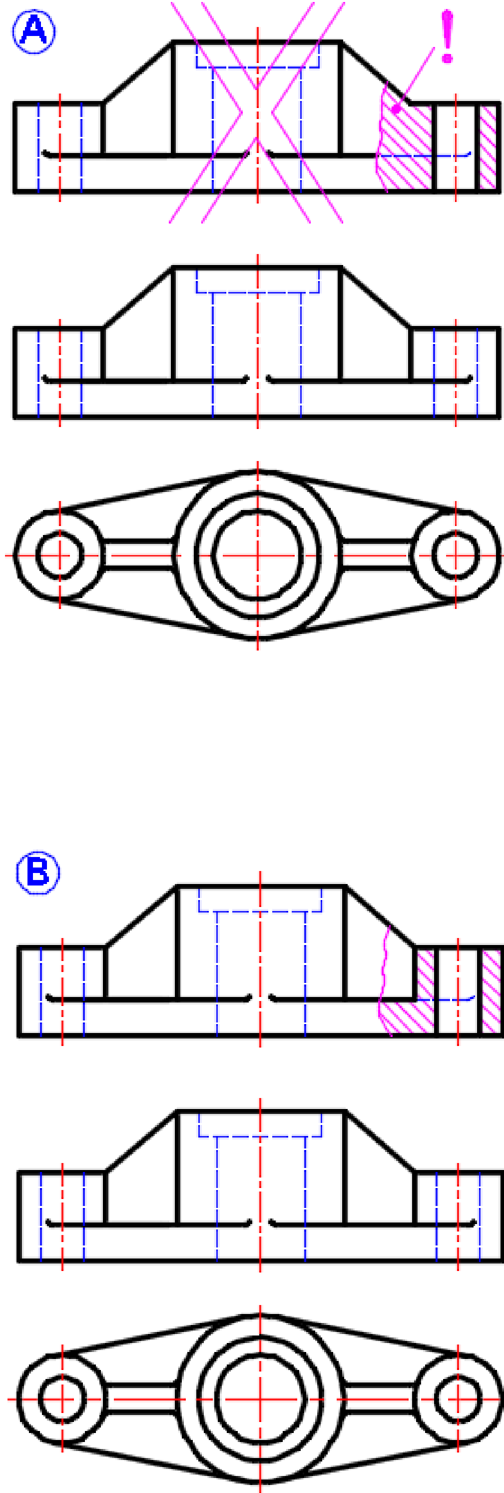
Şekil 5.59 İzometrik perspektif görünüş

Kısmi kesitli görünüş için, parça yüzeyinden tabir yerinde ise, kabuk koparıldığı ve ayrıntıların görünür hale getirildiği düşünülür (Şekil 5.60).



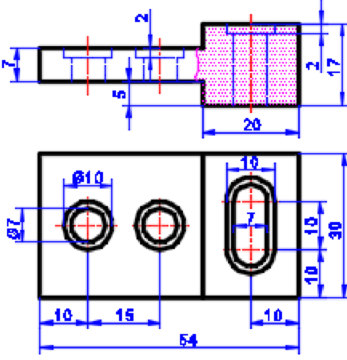
Şekil 5.60 Sınırlı bölgede parçadan kabuk koparılışı

Kısmi kesitli görünüşte kesit bölgesi serbest el çizgisi ile sınırlandırılır (Şekil 5.61). Burada, takviye kanatlarının boyuna kesitlerde taranmaması gerektiği hatırlanmalıdır.

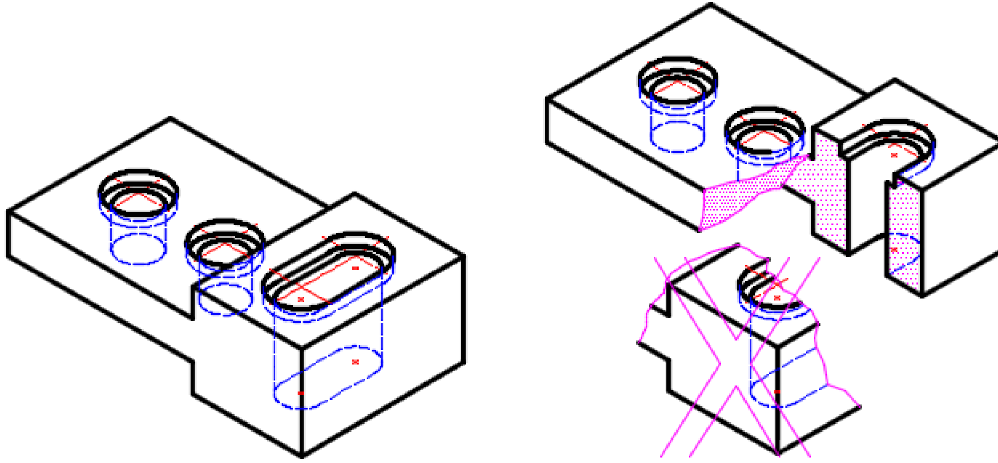


Şekil 5.61 Kısmi kesitli görünüş

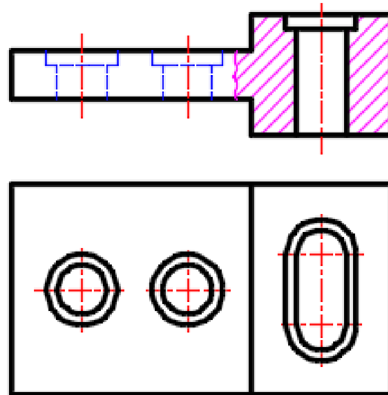
5.1.22 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü (işaretli bölgede) kısmi kesitli olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir. Kısmi kesitli görünüş için, parça yüzeyinden tabir yerinde ise, kabuk koparıldığı ve ayrıntıların görünür hale getirildiği düşünülür (Şekil 5.62). Kısmi kesitli görünüşte kesit bölgesi serbest el çizgisi ile sınırlandırılır (Şekil 5.63).*

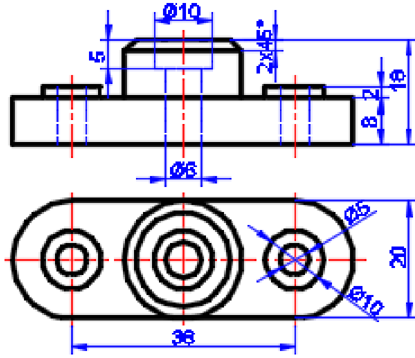


Şekil 5.62 İzometrik perspektif görünüş ve parça yüzeyinden kabuk koparma

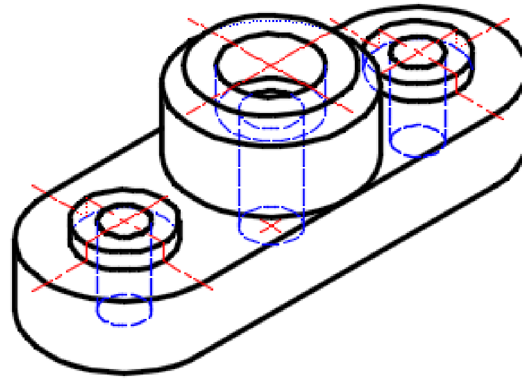


Şekil 5.63 Kısmi kesitli görünüş

5.1.23 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.

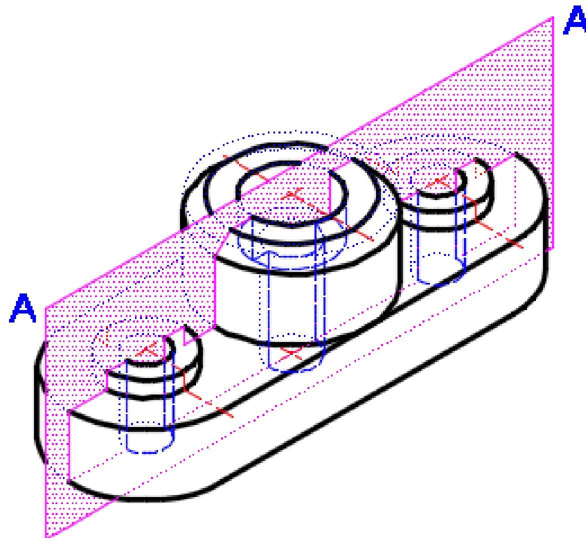


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.64).*



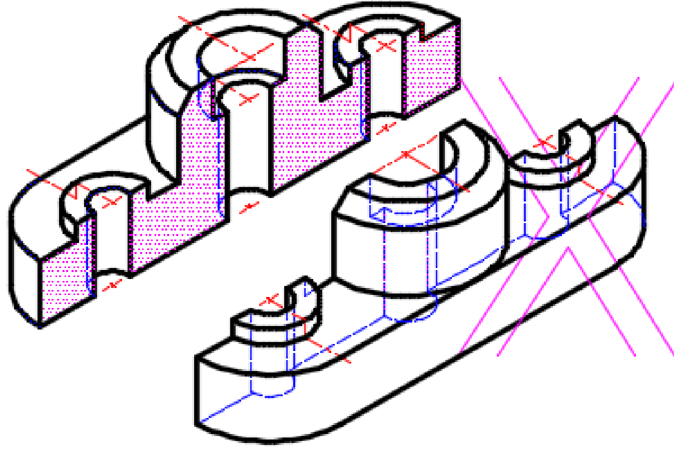
Şekil 5.64 İzometrik perspektif görünüş

Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay simetri ekseni boyunca kesme düzlemi tasarlanır (Şekil 5.65).

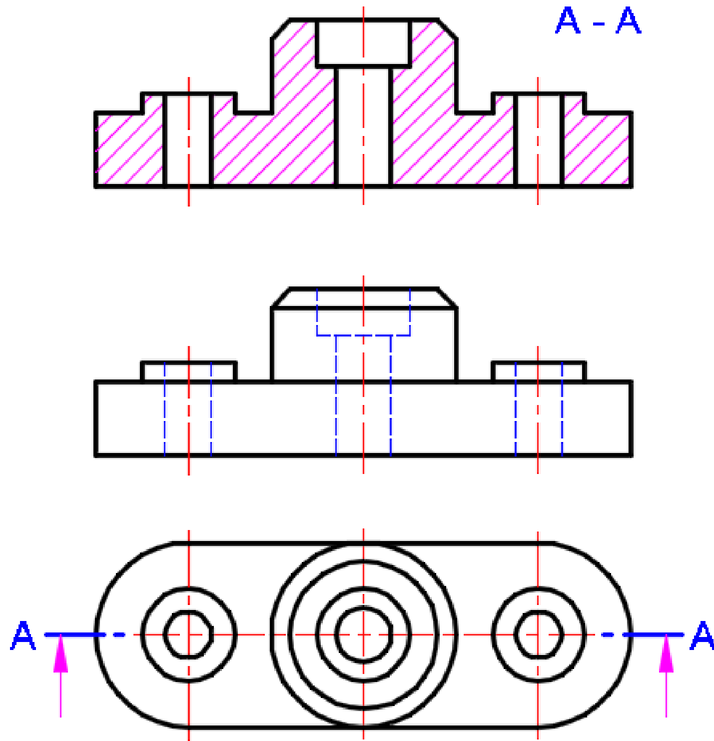


Şekil 5.65 Kesit düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.66, 5.67).

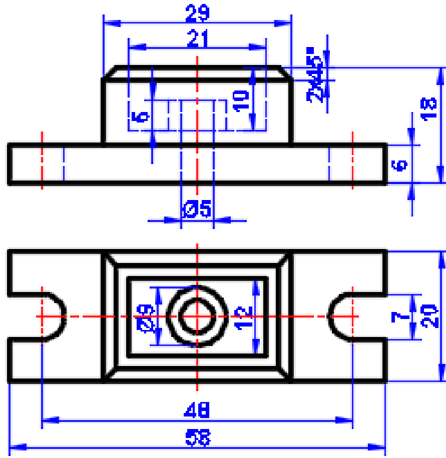


Şekil 5.66 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri



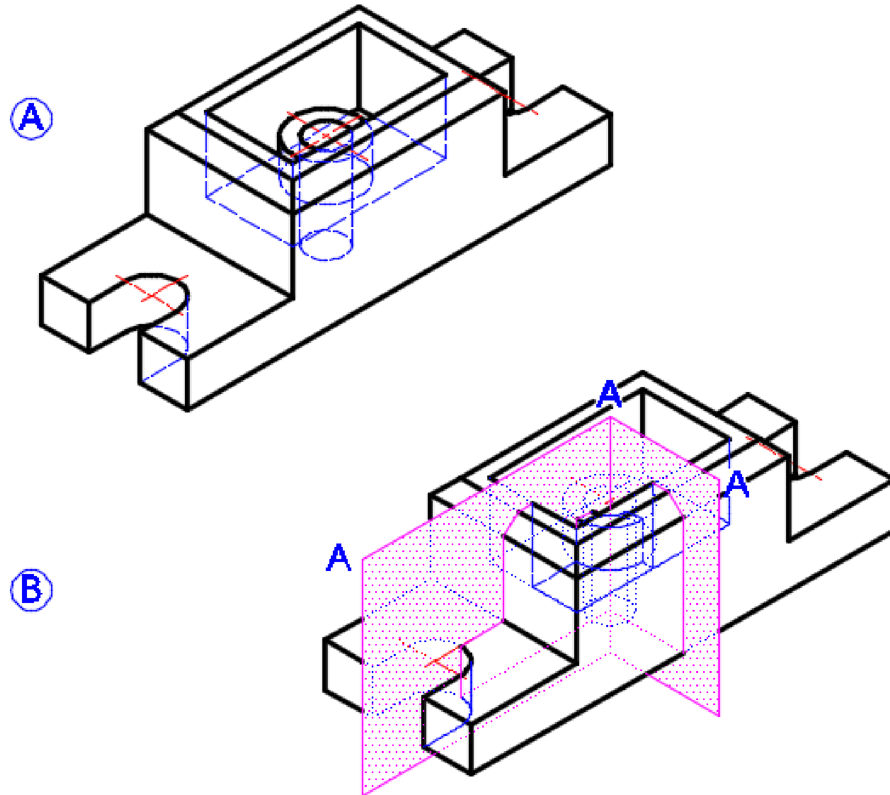
Şekil 5.67 Tam kesit görünüş

5.1.24 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü yarım kesit olarak çiziniz.



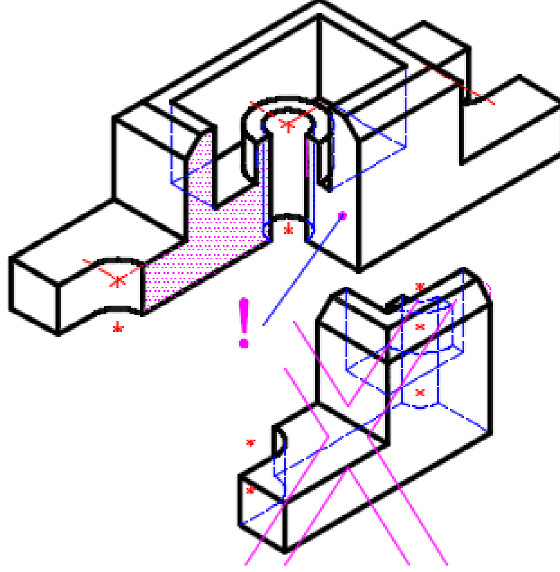
Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.68.A).*

Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay ve düşey simetri eksenlerinin kesişme noktasında yön değiştiren (90˚) ve parçanın ¼ lük bölümünü ayıran kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.68.B).

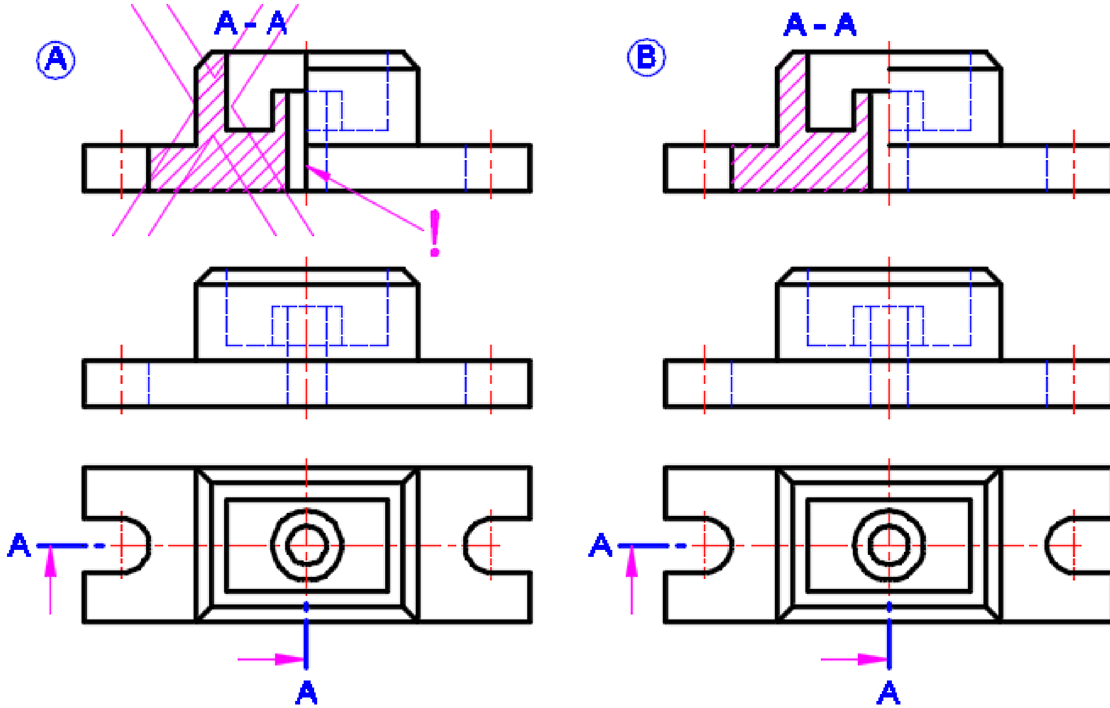


Şekil 5.68 İzometrik perspektif görünüş ve kesit düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.69) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzleminin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Kesitli görünüşün her iki yarısı birbirinden dar noktalı uzun kesik çizgi (eksen çizgisi) ile ayrılır (Şekil 5.70).

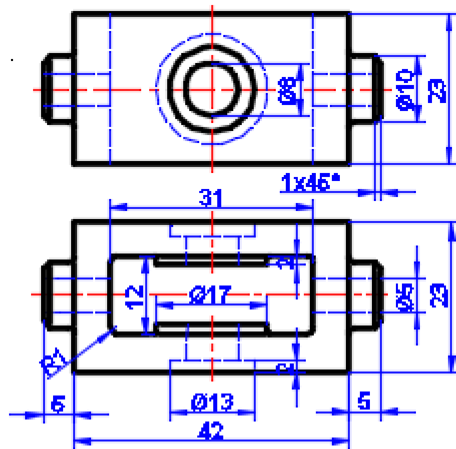


Şekil 5.69 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

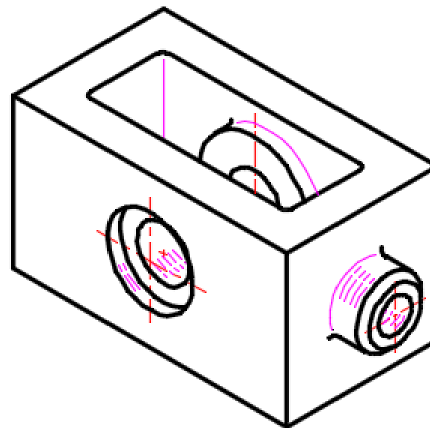


Şekil 5.70 Yarım kesit görünüş

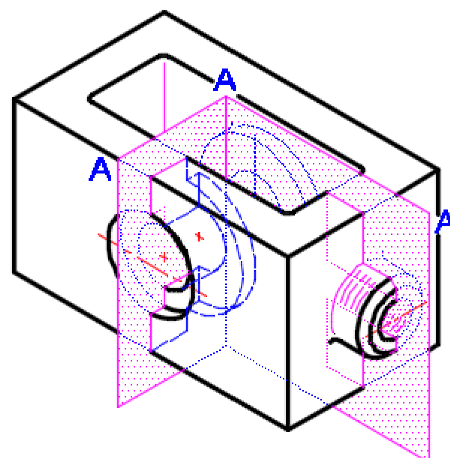
5.1.25 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü yarım kesit olarak çiziniz.



Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.71). Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay ve düşey simetri eksenlerinin kesişme noktasında yön değiştiren (90˚) ve parçanın ¼ lük bölümünü ayıran kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.72).*

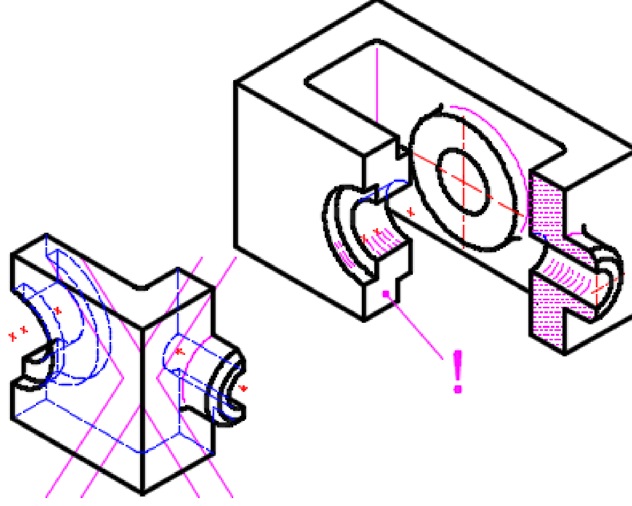


Şekil 5.71 İzometrik perspektif görünüş

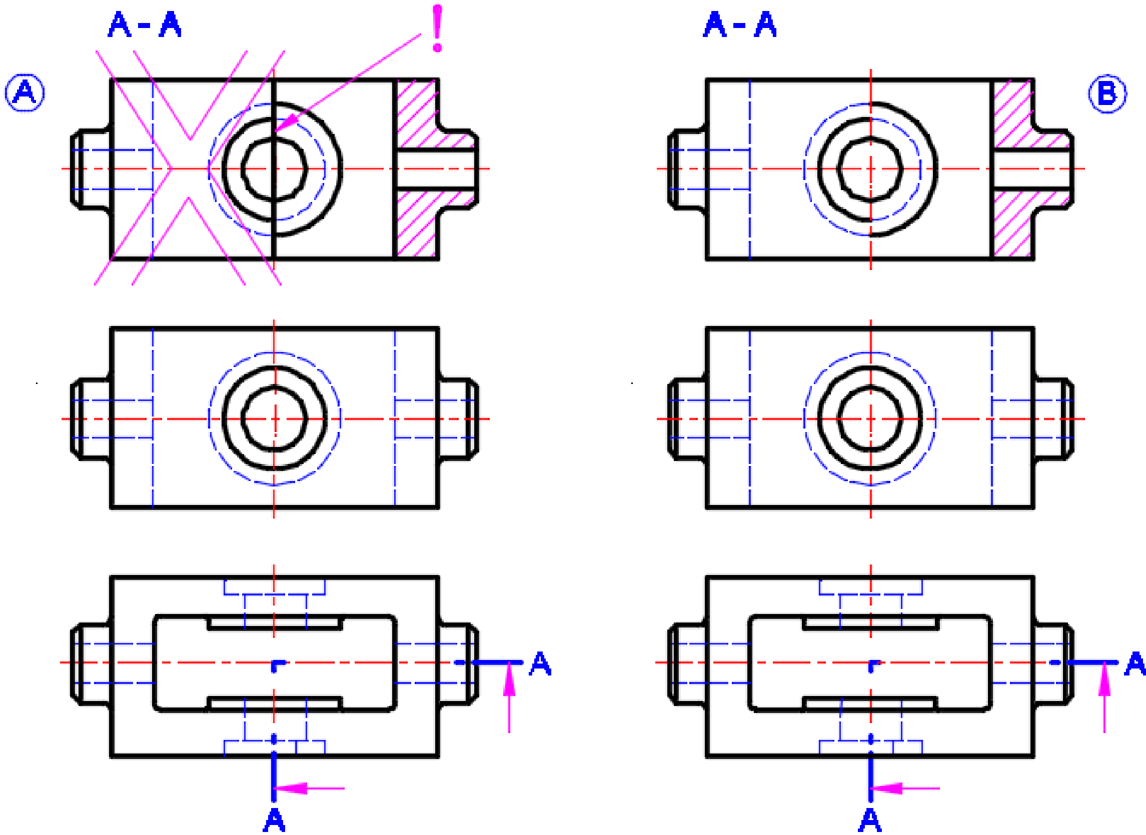


Şekil 5.72 Kesit düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.73) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzleminin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Kesitli görünüşün her iki yarısı birbirinden dar noktalı uzun kesik çizgi (eksen çizgisi) ile ayrılır (Şekil 5.74).

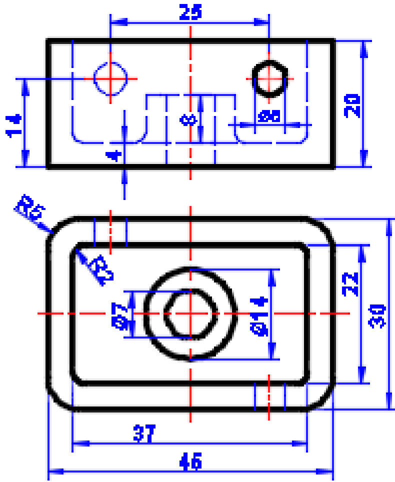


Şekil 5.73 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri



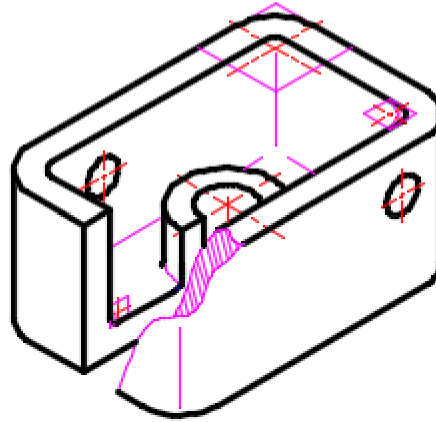
Şekil 5.74 Yarım kesit görünüş

5.1.26 Görünüşleri verilen parçanın, önden görünüşünü yarım kesit olarak çiziniz.

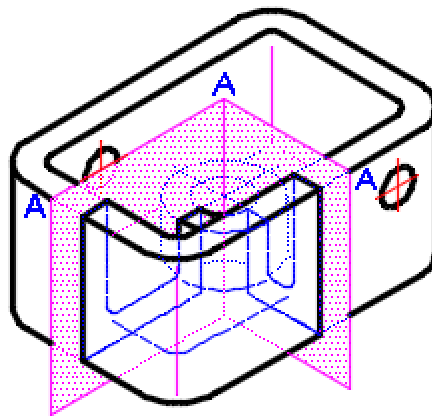


Açıklama: *Öncelikle parçanın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacak bir perspektif resim çizilir. Bunun için, çizim kolaylığı bakımından izometrik perspektif resim tercih edilmiştir (Şekil 5.75).*

Kesitli görünüş için, üstten görünüşte yatay ve düşey simetri eksenlerinin kesişme noktasında yön değiştiren (90˚) ve parçanın ¼ lük bölümünü ayıran kesme düzlemleri tasarlanır (Şekil 5.76).

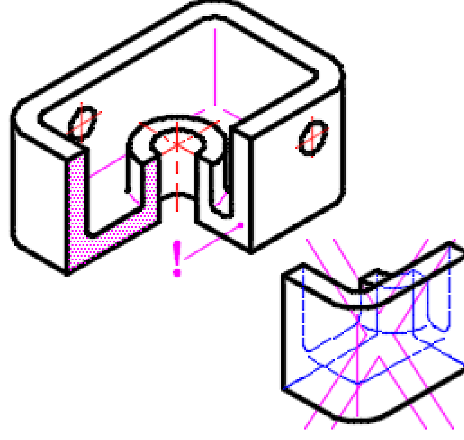


Şekil 5.75 İzometrik perspektif görünüş

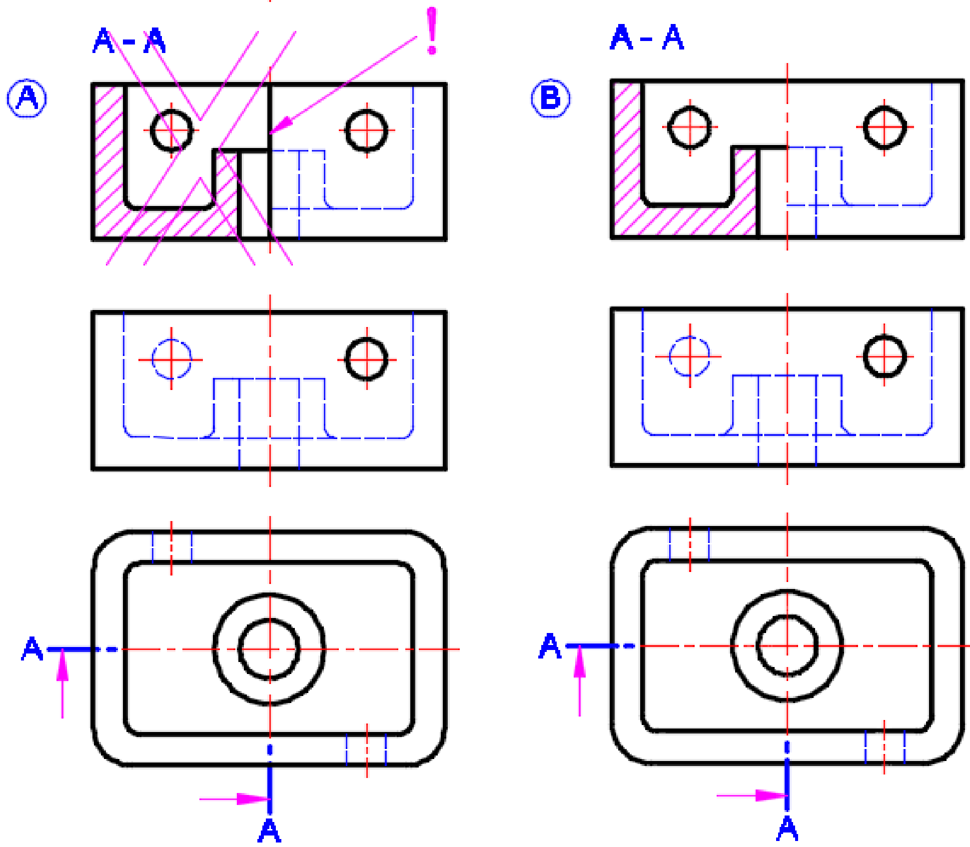


Şekil 5.76 Kesit düzlemi tasarımı

Kesitli görünüş için parçanın kesme düzlemi arkasında kalan bölümü esas alınır (Şekil 5.77) ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzleminin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz. Kesitli görünüşün her iki yarısı birbirinden dar noktalı uzun kesik çizgi (eksen çizgisi) ile ayrılır (Şekil 5.78).

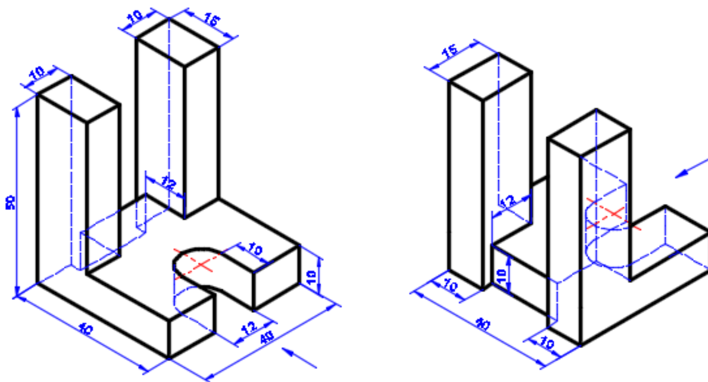


Şekil 5.77 Parçanın kesme düzlemi önünde ve arkasında kalan bölümleri

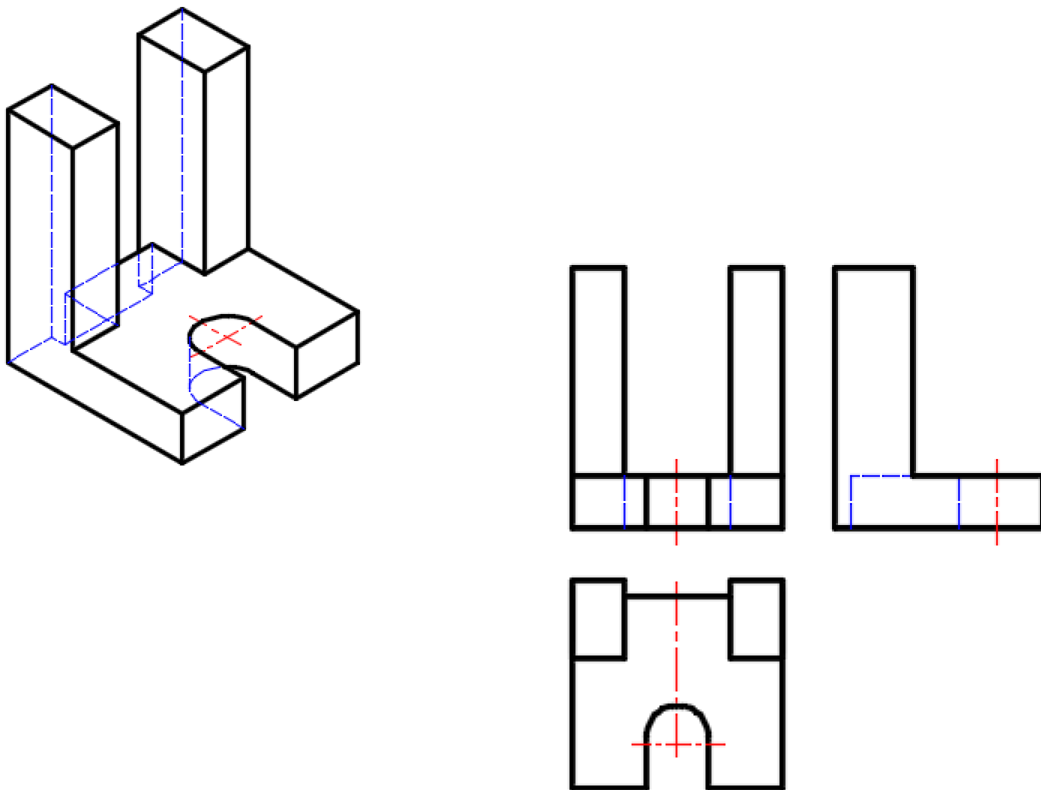


Şekil 5.78 Yarım kesit görünüş

5.1.27 Perspektif resmi verilen parçanın önden, üstten ve sol yandan (tam kesitli olarak) görünüşlerini çiziniz.

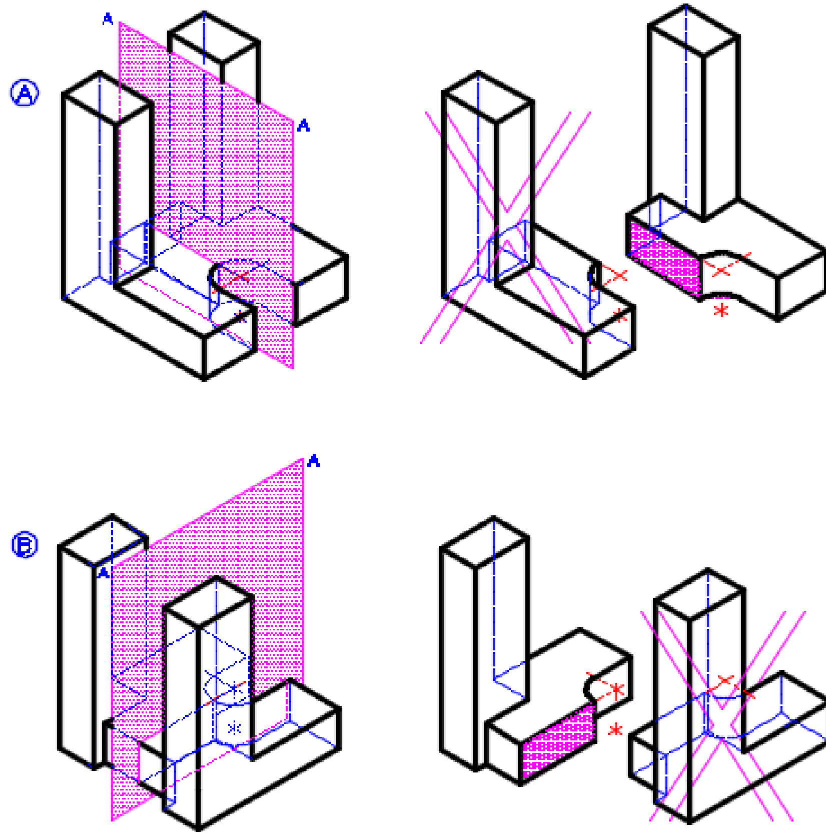


Açıklama: *Verilen perspektif resme bakarak, parçanın önden, üstten ve sol yandan görünüşleri çizilir (Şekil 5.79).*

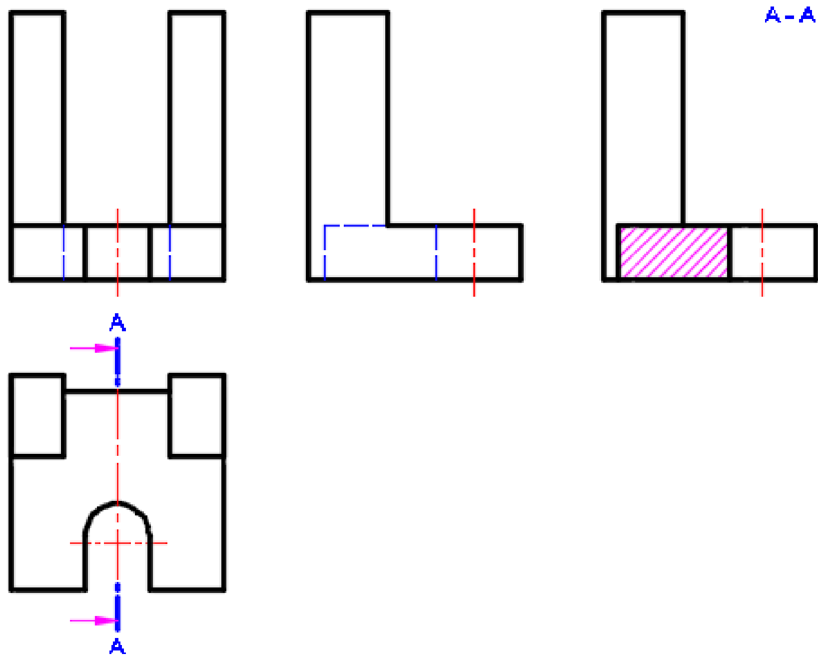


Şekil 5.79 Önden, üstten ve sol yandan görünüşler

Kesitli sol yandan görünüş için, parçanın üstten görünüşünde düşey simetri ekseni boyunca kesildiği ve iki parçaya ayrıldığı düşünülür. Burada, kesme düzlemi arkasında kalan bölüm esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.80, 5.81) .

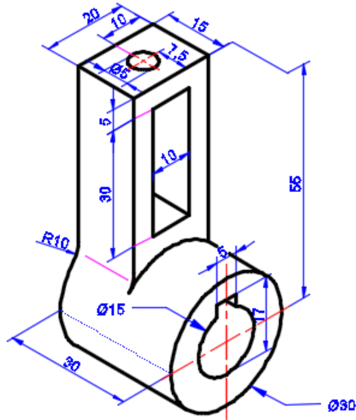


Şekil 5.80 Kesme düzlemi tasarımı

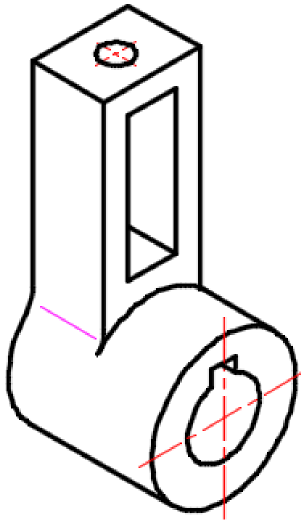


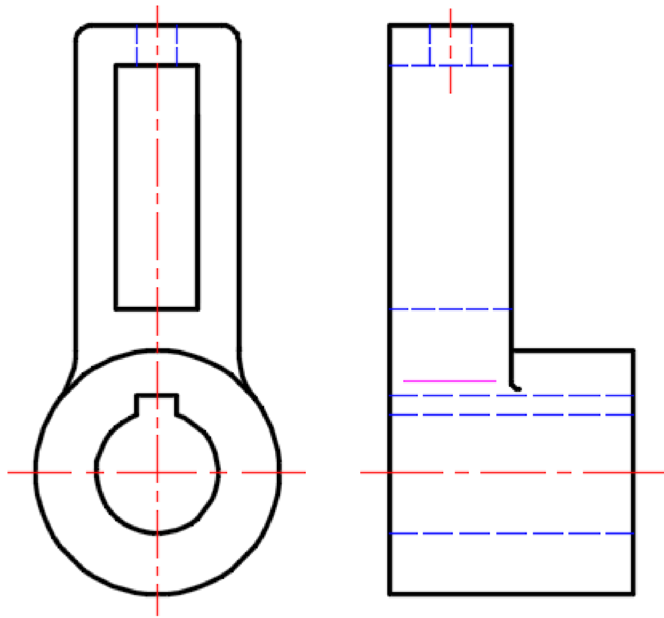
Şekil 5.81 Önden, üstten ve sol yandan görünüşler

5.1.28 Perspektif resmi verilen parçanın önden ve sol yandan (tam kesitli olarak) görünüşlerini çiziniz.



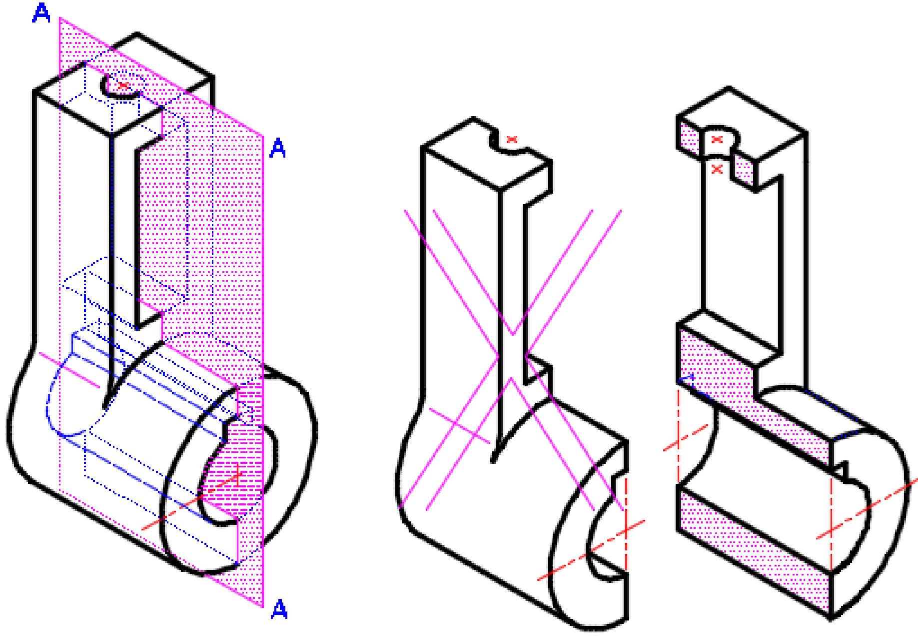
Açıklama: *Verilen perspektif resme bakarak, parçanın önden ve sol yandan görünüşleri çizilir (Şekil 5.82).*



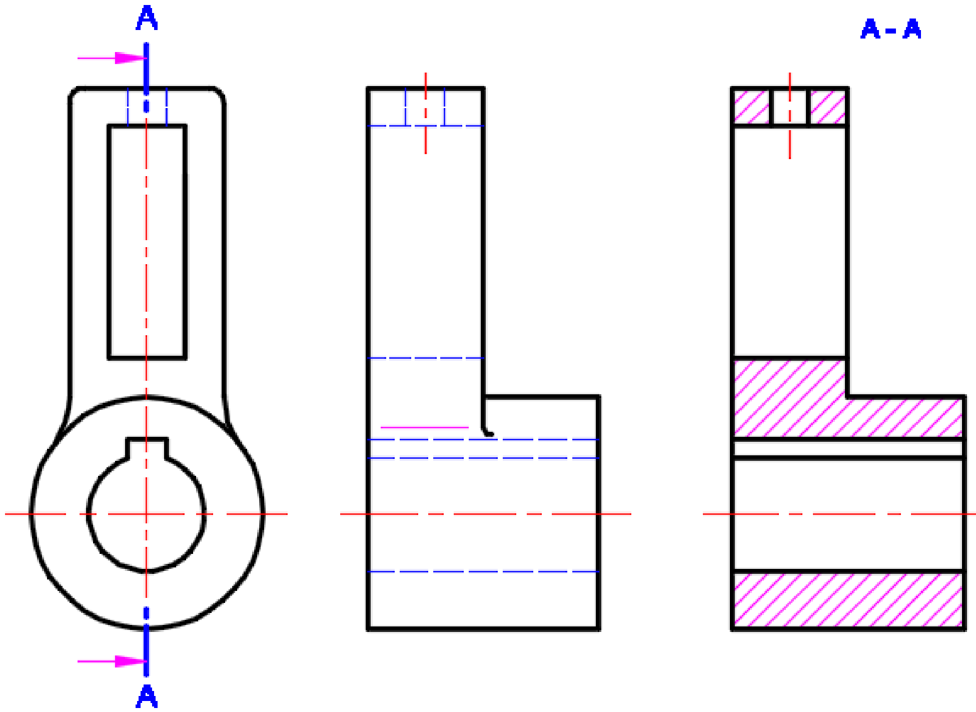


Şekil 5.82 Önden ve sol yandan görünüşler

Kesitli sol yandan görünüş için, parçanın önden görünüşte düşey simetri ekseni boyunca kesildiği ve iki parçaya ayrıldığı düşünülür. Burada, kesme düzlemi arkasında kalan bölüm esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.83,5.84).

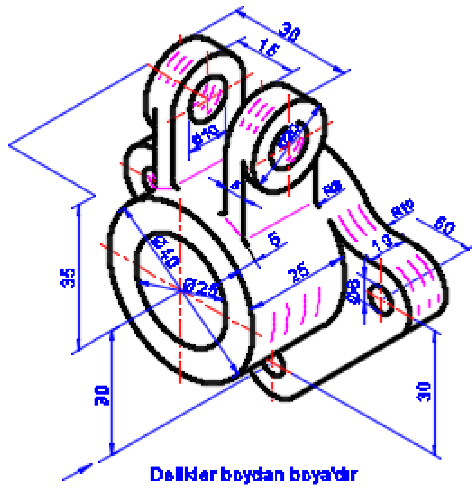


Şekil 5.83 Kesme düzlemi tasarımı

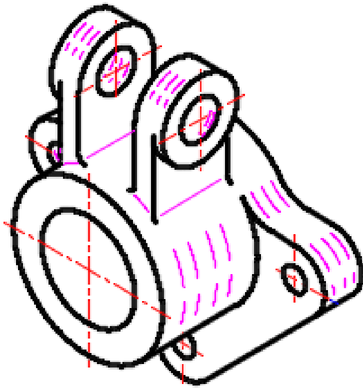


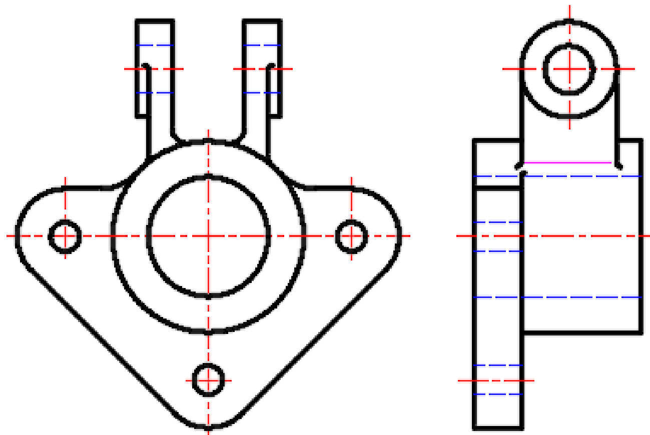
Şekil 5.84 Önden ve tam kesitli sol yandan görünüş

5.1.29 Perspektif resmi verilen parçanın önden, sol yandan ve sağ yandan (tam kesitli olarak) görünüşlerini çiziniz.



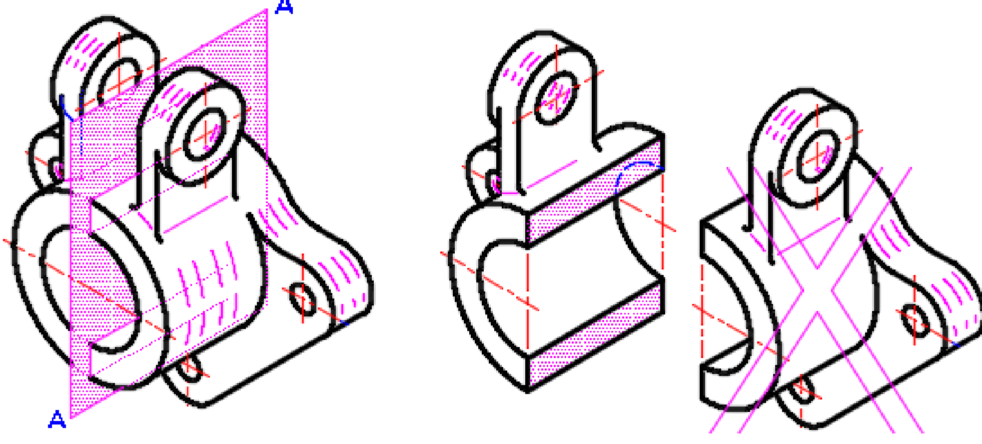
Açıklama: *Verilen perspektif resme bakarak, parçanın önden ve sol yandan görünüşleri çizilir (Şekil 5.85).*



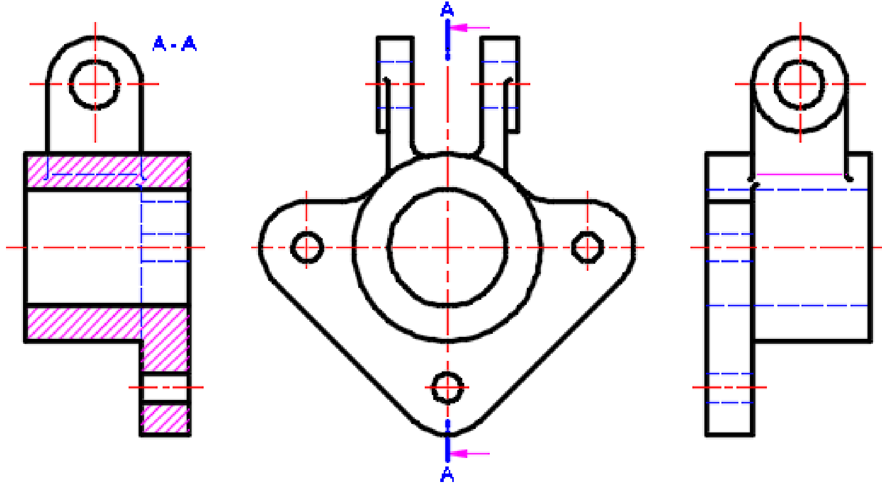


Şekil 5.85 Önden ve sol yandan görünüşler

Kesitli sağ yandan görünüş için, parçanın önden görünüşte düşey simetri ekseni boyunca kesildiği ve iki parçaya ayrıldığı düşünülür (Şekil 5.86). Burada, kesme düzlemi arkasında kalan bölüm esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir (Şekil 5.87).

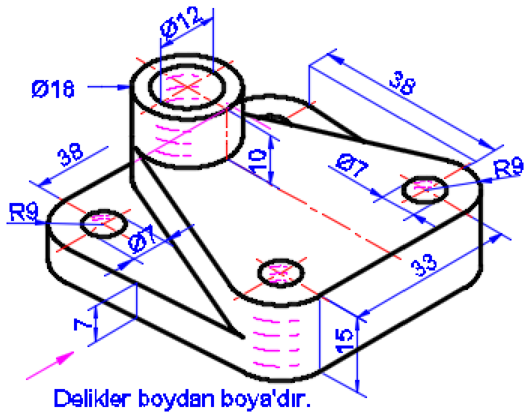


Şekil 5.86 Kesme düzlemi tasarımı

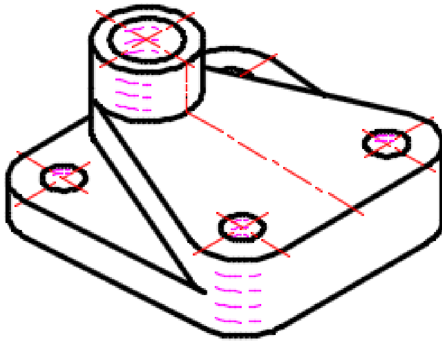


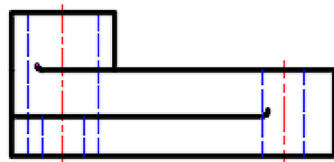
Şekil 5.87 Önden, sol yandan ve sağ yandan (tam kesitli) görünüşler

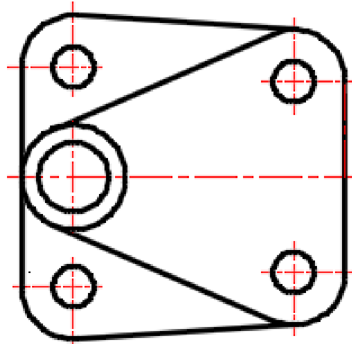
5.1.30 Perspektif resmi verilen parçanın önden (tam kesitli olarak) ve üstten görünüşlerini çiziniz.



Açıklama: *Verilen perspektif resme bakarak, parçanın önden ve üstten görünüşleri çizilir (Şekil 5.88).*

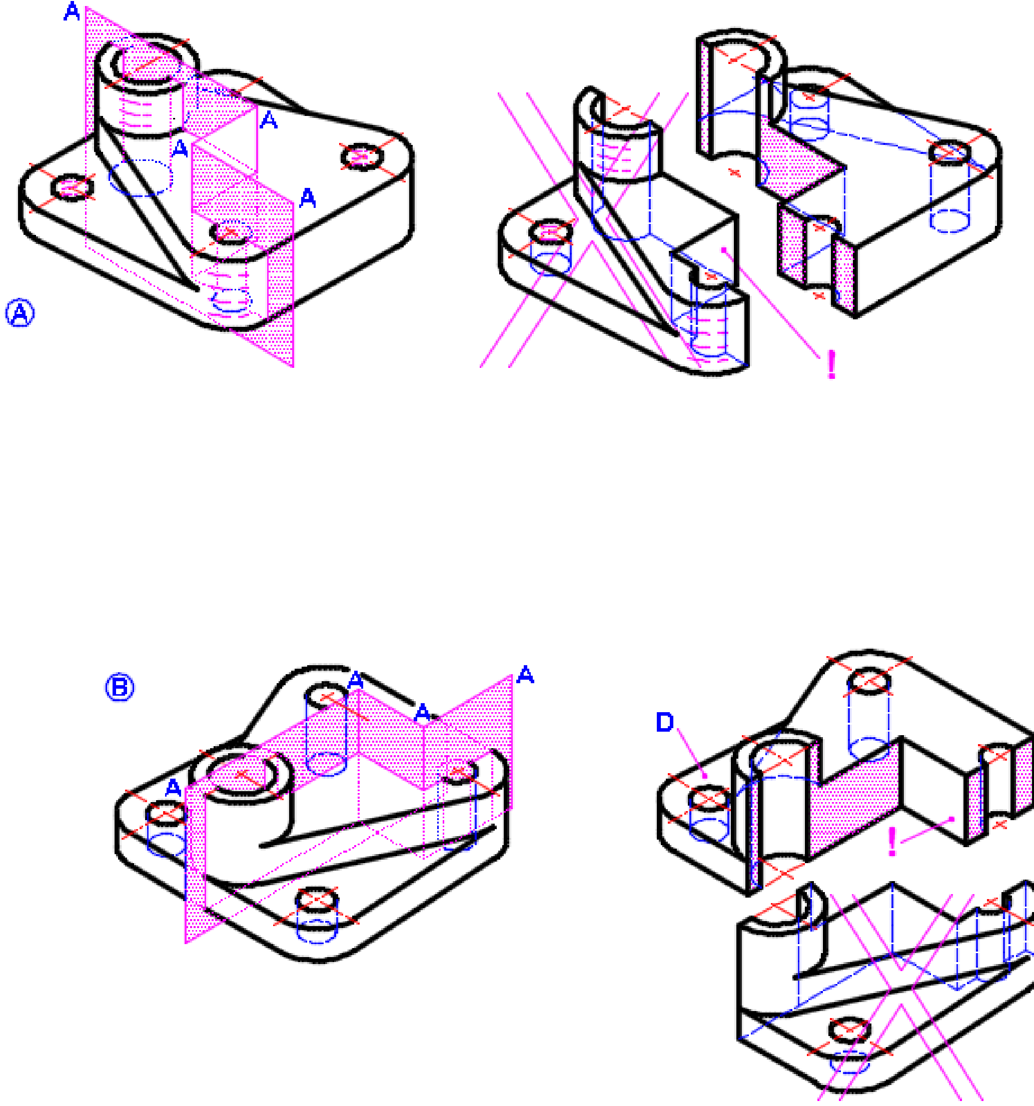






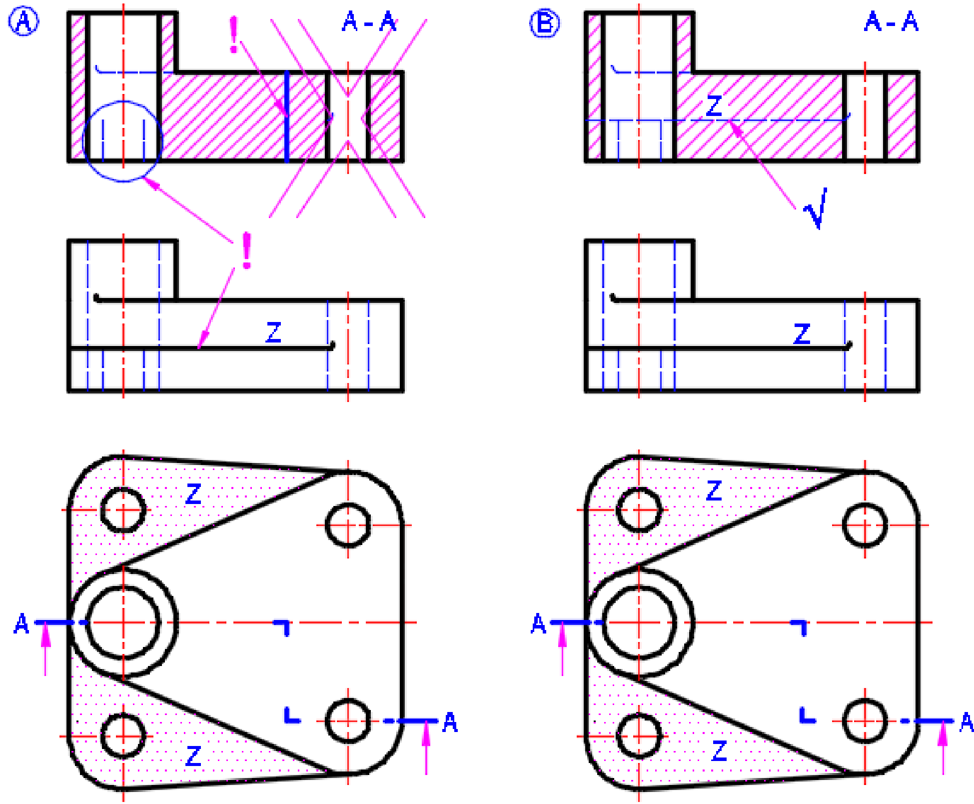
Şekil 5.88 Önden ve üstten görünüşler

Kesitli önden görünüş için, parçanın sağ tarafındaki deliklerden birinin merkezinden de geçecek şekilde, birbirine paralel düzlemler boyunca kesildiği ve iki parçaya ayrıldığı düşünülür. Burada, kesme düzlemi arkasında kalan bölüm esas alınır ve kesit yüzeyi olarak taranacak yüzeylerin sınırları belirlenir. Kesme düzleminin yön değiştirmesi ile oluşan sanal yüzey dikkate alınmaz (Şekil 5.89.A ve B).



Şekil 5.89 Kesme düzlemi tasarımı

Kesitli görünüşlerde, görünmeyen kenarların gerekli olmadıkça kesik çizgi ile gösterilmesi göz ardı edilebilir. Ancak, bu parça için sol taraftaki deliklerin boyunu sınırlamak üzere, bakış yönüne göre arkada kalan Z yüzeyinin kesitli önden görünüşte kesik çizgi ile gösterilmesi zorunludur (Şekil 5.90.B).



Şekil 5.90 Önden (tam kesitli), önden (dıştan) ve üstten görünüşler

BÖLÜM 6

ÖLÇÜLENDİRME

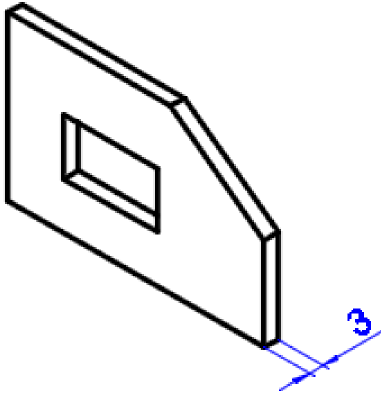
Teknik resimde bir parçanın sadece biçimi hakkında bilgi sahibi olmak için görünüşlerinin çizilmesi yeterlidir. Parçanın imalatı söz konusu olduğunda, çizilen bu görünüşlerin üzerine parçanın büyüklüğü ile ilgili bilgilerin de eklenmesi gerekir.

Teorik olarak, çizilen görünüşler üzerinden ölçü alarak büyüklükler belirlenebilirse de, uygulamada bu görünüşler tam ölçüsünde çizilmiş olsalar bile görünüşler üzerinden ölçü almak çok fazla zaman kaybına neden olacağından pratik olmaz. Ayrıca, birbirine sıkı geçen veya birbiri içinde hareket etmesi istenen monte edilmiş parçalar için görünüşler üzerinden doğru ölçü almanın zorluğu da ortadadır. Dolayısıyla, parçanın çizilen görünüşleri üzerinde büyüklüğünün belirtilmesi ve imalata yönelik teknolojik bilgilerin eklenmesi doğruluk ve kolay anlaşılmayı sağlamak için çok önemlidir.

Görünüşler üzerinde büyüklüğün belirtilmesi, ölçü çizgisi, bağlama çizgisi, ölçü çizgisi sınırlayıcısı, ölçü rakamı, semboller ve kılavuz çizgilerinden oluşan ölçülendirme elemanlarının belirli kurallara göre uygun görünüşler üzerine eksiksiz olarak yerleştirilmesi ile sağlanır. Parçanın imal usulü, yüzeylerinin nasıl ve hangi kalitede işleneceği, malzeme cinsi, tolerans değerleri vb. teknolojik bilgilerin verilmesi için de çeşitli semboller ve rakamlar kullanılır.

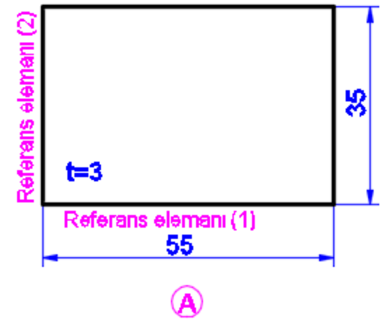
6.1 Problemler

6.1.1 Şekilde verilen saç parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.

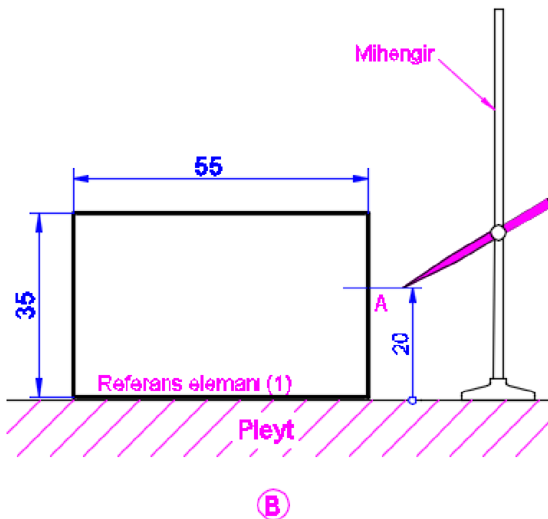


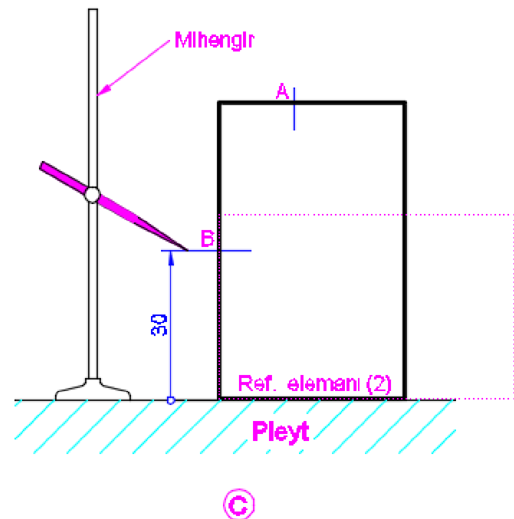
Açıklama 1: *Muntazam kalınlıklı, yani yassı (saç) parçalar için bir görünüş çizilir; bu görünüş parçayı en iyi anlatan (tanımlayan) görünüş olmalıdır. Parçanın kalınlığı, " t " harfi ile sadeleştirilmiş olarak, çevre çizgileri içinde veya kırık bir kılavuz çizgisi üzerinde veya toplu bir resmin çizelgesi içinde gösterilir.*

Açıklama 2: *Muntazam kalınlıklı (saç) parçaların ölçülendirilmesinde parçanın imalat aşaması göz önünde bulundurulduğunda; önce 3 mm kalınlığında bir saç parça uzun kenarı 55 mm ve kısa kenarı 35 mm olacak şekilde kesilip hazırlanır. Kullanıldığı yerdeki konumuna uygun olarak çizgi (kenar) olarak görünen sol ve alt yüzeyleri referans yüzeyi/elemanı olarak belirlenir (A).*

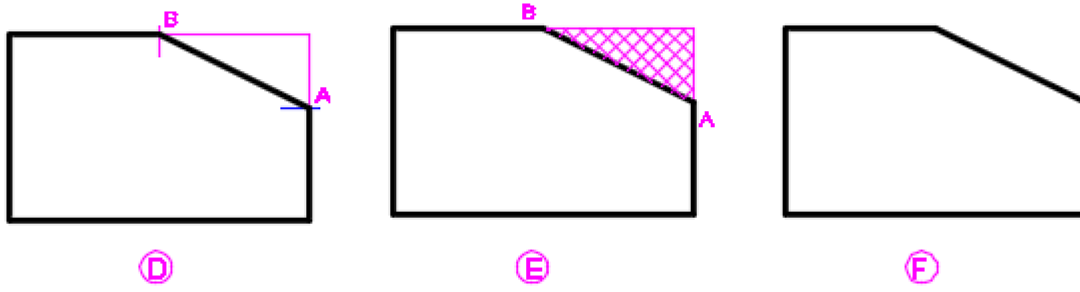


Referans elemanlarından, sırasıyla 20 ve 30 mm uzaklıktaki A ve B köşeleri markalanır (B ve C).

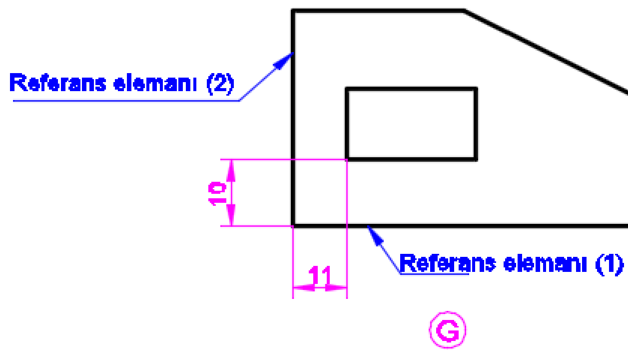




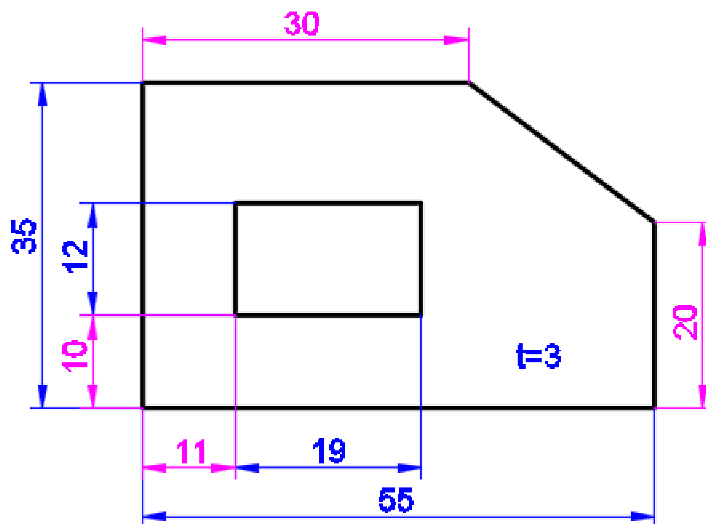
Markalanan A ve B köşeleri birleştirilir (D), AB kenarı boyunca parça kesilip (E), taralı alan çıkarılır (F).



Parça üzerindeki dikdörtgen deliğin konumu, önceden tanımlanan iki referans elemanına göre belirlenir (G).

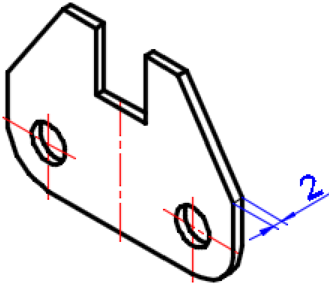


Bu durumda parçanın ölçülendirilmesinde saç kalınlığı (t=3) ile birlikte; 55, 35, 12, 19 mm'lik BÜYÜKLÜK ölçüleri *ve 30, 20, 10, 11mm'lik* KONUM ölçüleri *kullanılır. AB kenarı imalatta kendiliğinden oluştuğundan ölçülendirilmesine gerek yoktur.*

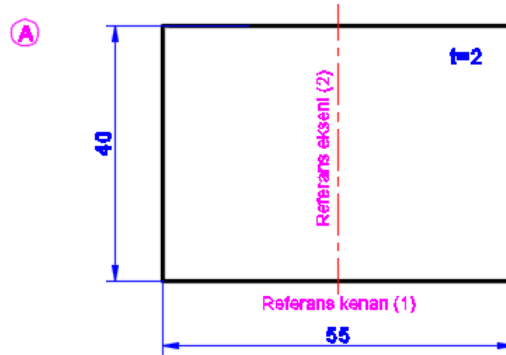


Şekil 6.1 Muntazam kalınlıklı (saç) parçaların ölçülendirilmesi

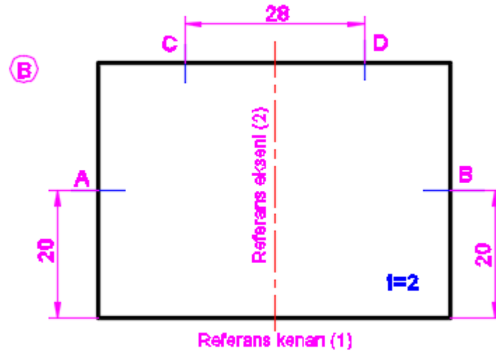
6.1.2 Şekilde verilen saç parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



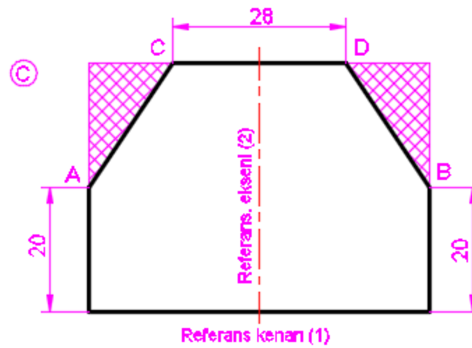
Açıklama : *Genellikle yarı simetrik görünüşe sahip muntazam kalınlıklı (saç) parçaların biçimi ve üzerindeki geometrik elemanların konumu, önceden tanımlanmış referans elemanlarına göre belirlenebilir. Öncelikle 2 mm kalınlığında bir saç parça uzun kenarı 55 mm ve kısa kenarı 40 mm olacak şekilde kesilip hazırlanır. Kullanıldığı yerdeki konumuna uygun olarak çizgi (kenar) olarak görünen alt yüzey referans kenarı ve simetri ekseni de referans ekseni olarak tanımlanır (A).*

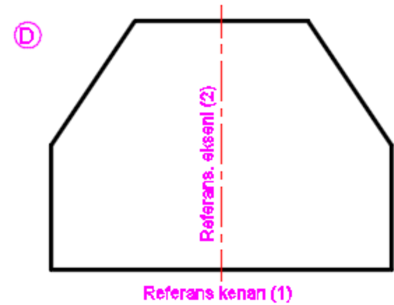


Referans kenarından 20mm uzaklıktaki A ve B köşeleri ile referans eksenine göre simetrik olarak yerleştirilmiş ve aralarındaki mesafe 28mm olan C ve D köşeleri markalanır (B).

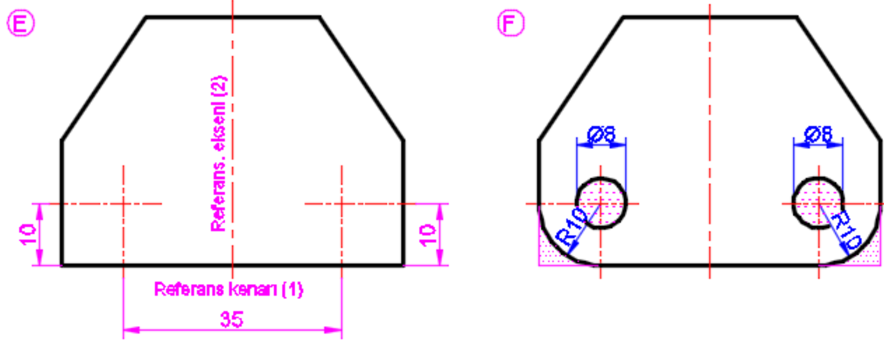


Markalanan A, C ve B, D köşeleri birleştirilir, AC ve BD kenarları boyunca parça kesilip (C), taralı alanlar çıkarılır (D).

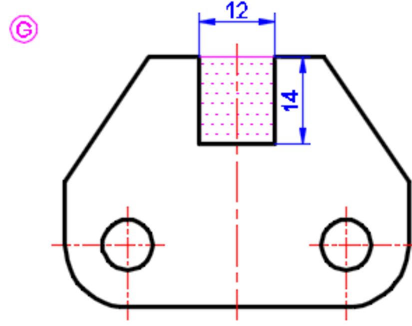




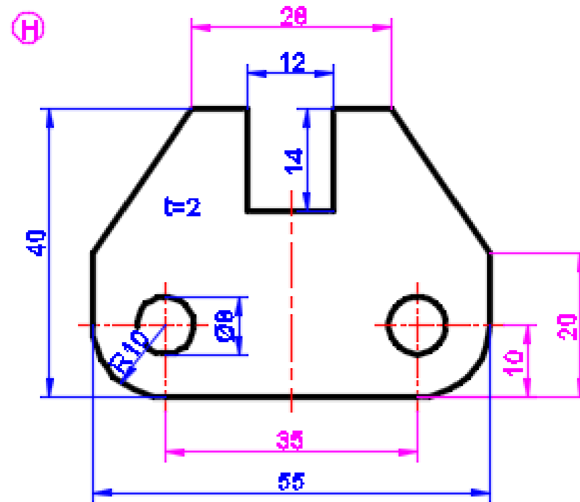
Parça üzerindeki deliklerin konumu, önceden tanımlanan iki referans elemanına göre tanımlanır (E). Tanımlanan konumlarına 8 mm çaplı delikler açılır ve parçanın sol ve sağ alt köşeleri deliklerle aynı merkezli 10 mm yarıçaplı daire yayları ile yuvarlatılır (F).



Parçanın üst ortası simetrik olarak 12x14 mm boyutlarında boşaltılır (G).

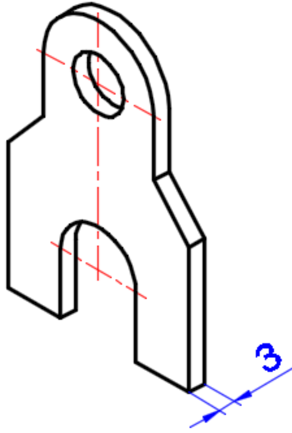


Bu durumda parçanın ölçülendirilmesinde saç kalınlığı (t=2) ile birlikte; 55, 40, 12, 14, ø8, R10 mm'lik BÜYÜKLÜK ölçüleri *ve 35, 28, 10, 20 mm'lik* KONUM ölçüleri *kullanılır (H). AC ve BD kenarları imalatta kendiliğinden oluştuğundan ölçülendirilmelerine gerek yoktur.*

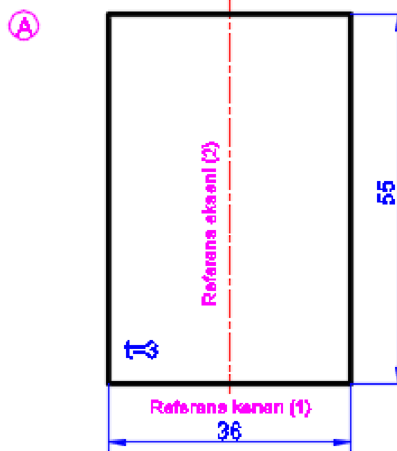


Şekil 6.2 Muntazam kalınlıklı (saç) parçaların ölçülendirilmesi

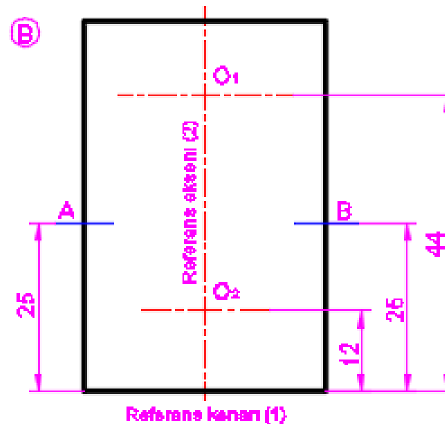
6.1.3 Şekilde verilen saç parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



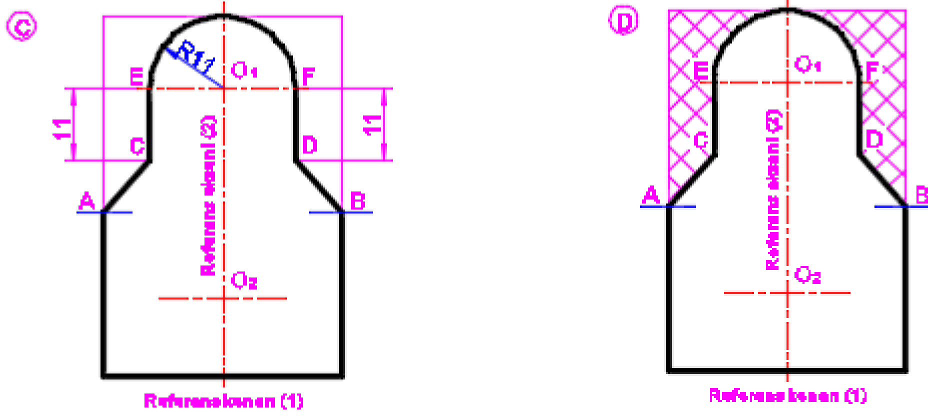
Açıklama : Genellikle yarı simetrik görünüşe sahip *muntazam kalınlıklı (saç)* parçaların biçimi ve üzerindeki geometrik elemanların konumu, önceden tanımlanmış referans elemanlarına göre belirlenebilir. Öncelikle *3 mm kalınlığında bir saç parça uzun kenarı 55 mm ve kısa kenarı 36 mm olacak şekilde kesilip hazırlanır. Kullanıldığı yerdeki konumuna uygun olarak çizgi (kenar) olarak görünen alt yüzey referans kenarı ve simetri ekseni de referans ekseni olarak tanımlanır (A).*



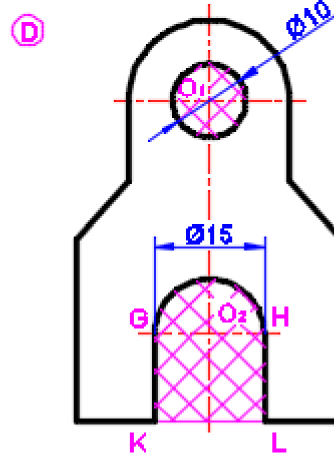
Referans kenarından 25mm uzaklıktaki A ve B köşeleri ile referans ekseni üzerinde referans kenarından 12mm uzaklıktaki O_2 ve 44mm uzaklıktaki O_1 merkez noktaları markalanır (B).



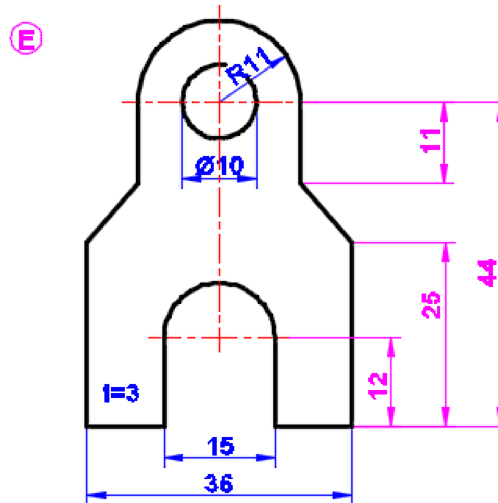
Parçanın üst ortası O_1 merkezli R11 yarıçaplı daire yayı ile yuvarlatılır, E ve F noktaları markalanır. E ve F noktalarından 11 mm düşey doğrultuda C ve D köşeleri markalanır. A, C, E, F, D, B noktaları birleştirilir (C) ve taralı alan kesilip çıkarılır (D).



O_1 merkezli 10 mm çaplı delik açılır. O_2 merkezli 15 mm çaplı açılan delik ile G, H ve K, L noktaları markalanarak taralı alan boşaltılır (D).



Bu durumda parçanın ölçülendirilmesinde saç kalınlığı (t=3) ile birlikte; 25, 44, 11, 12 mm'lik KONUM ölçüleri *ve ø10, R11, ø15 mm'lik* BÜYÜKLÜK ölçüleri *kullanılır (E).*



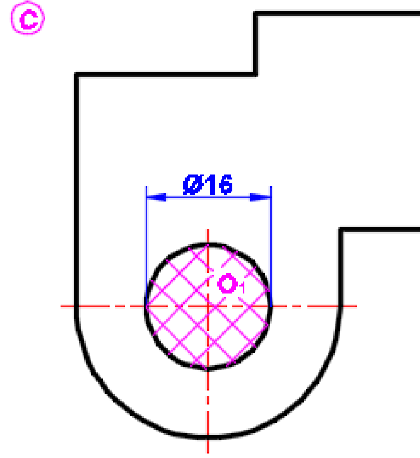
Şekil 6.3 Muntazam kalınlıklı (saç) parçaların ölçülendirilmesi

6.1.4 Şekilde verilen saç parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.

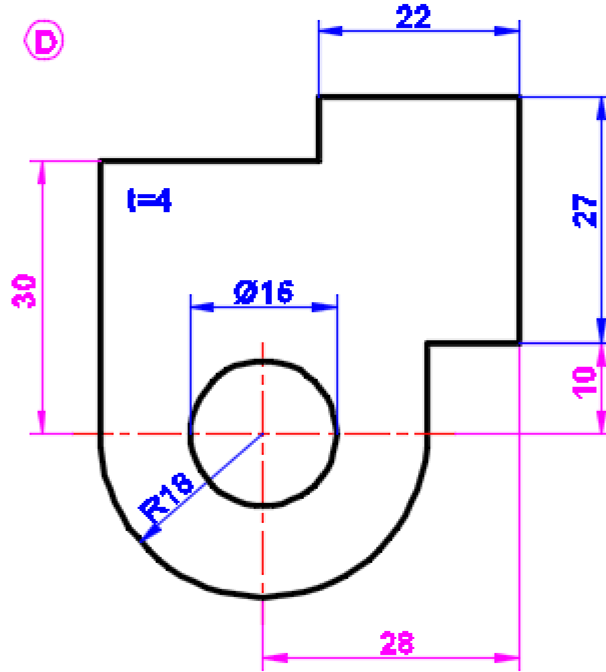
Açıklama : *Muntazam kalınlıklı (saç)* parçanın biçimi ve üzerindeki geometrik elemanların konumu, önceden tanımlanmış referans elemanlarına/eksenlerine göre belirlenebilir. Öncelikle *4 mm kalınlığında bir saç parça uzun kenarı 55 mm ve kısa kenarı 46 mm olacak şekilde kesilip hazırlanır. Parça üzerindeki 16 mm çapındaki delik ve aynı merkezli yuvarlatılmış kısmın simetri eksenleri referans elemanı olarak tanımlanır (A).*

Yatay referans ekseninden 30 mm uzaklıkta B köşesi, düşey referans ekseninden 28 mm ve yatay referans ekseninden 10 mm uzaklıkta G köşesi markalanır. Parçanın alt kısmı O_1 merkezli 18 mm yarıçaplı daire yayı ile yuvarlatılır. E'den çizilen düşey ve G'den çizilen yatay çizgiler F köşesini, D'den çizilen düşey ve B'den çizilen yatay çizgiler C köşesini belirler. Taralı alanlar kesilip çıkarılır (B).

O_1 merkezli 16 mm çaplı delik açılır (C).

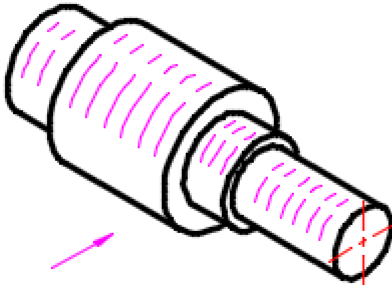


Bu durumda parçanın ölçülendirilmesinde saç kalınlığı (t=4) ile birlikte; 30, 28, 10 mm'lik KONUM ölçüleri *ve ø16, R18, 27, 22 mm'lik* BÜYÜKLÜK ölçüleri *kullanılır (D).*



Şekil 6.4 Muntazam kalınlıklı (saç) parçaların ölçülendirilmesi

6.1.5 Şekilde verilen silindirik parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



Açıklama: *Silindirik parçalar, torna tezgahlarında imal edilir ve tezgaha yatay konumda bağlanır. Dolayısıyla, bu tür parçaların resimleri çizilirken eksenleri genellikle yatay konumda tutulur. Ölçüler, belirli referans yüzeylerine göre verilir ve ölçülendirmede imalat sırası göz önünde bulundurulur.*

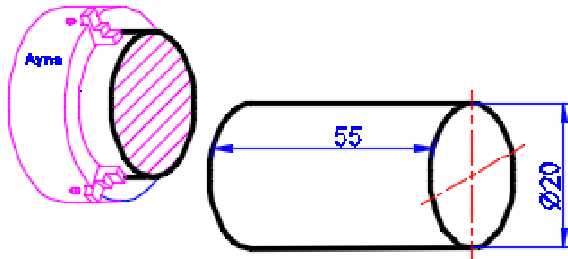
1. Adım: ***Ö****ncelikle parçanın çapı 20 mm'ye tornalanır ve sağ alın yüzeyi işlenerek referans elemanı/yüzeyi olarak belirlenir. Parçanın boyu 55 mm boyda kesilir ve sol alın yüzeyi de referans elemanı/yüzeyi olarak belirlenir.*

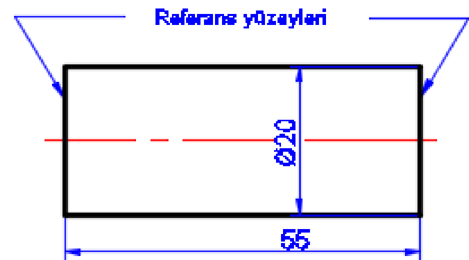
2. Adım: *Parçanın çapı birinci referans yüzeyinden itibaren 25 mm uzunluk boyunca 13 mm'ye düşürülür.*

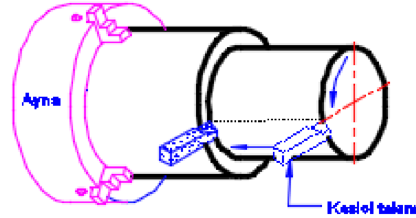
3. Adım: *Yine birinci referans yüzeyinden itibaren 18 mm uzunluk boyunca çap 10 mm'ye düşürülür.*

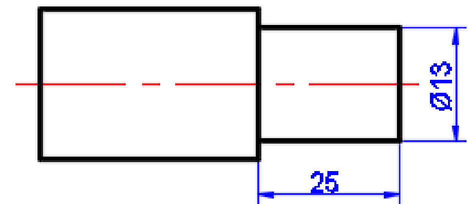
4. Adım: *Parça ters çevrilerek diğer ucundan bağlanır ve ikinci referans yüzeyinden itibaren 10 mm uzunluk boyunca çap 15 mm'ye düşürülür.*

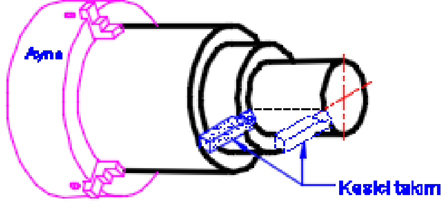
Burada, parçanın 20 mm çapa karşılık gelen boyu imalat sırasında kendiliğinden oluştuğu için ölçülendirilmemiştir.

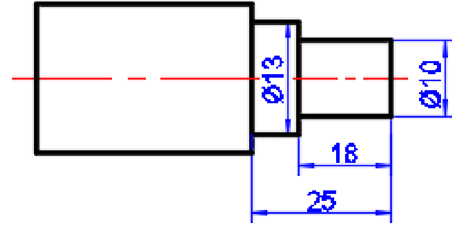


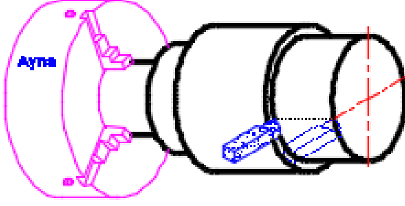


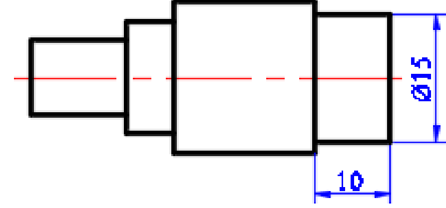


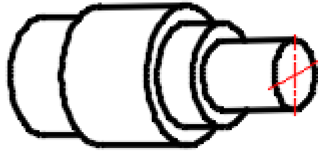


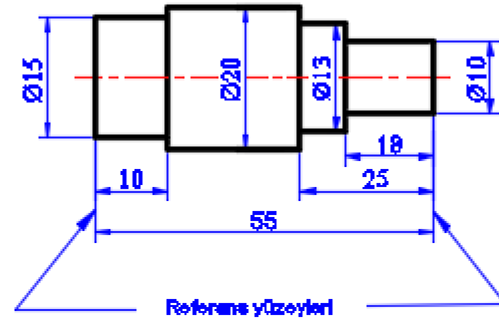


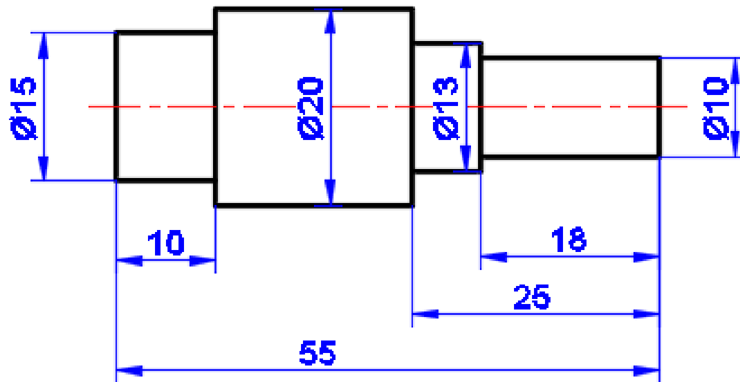






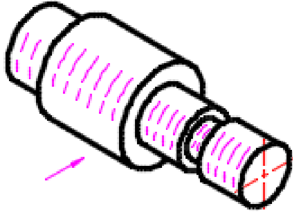






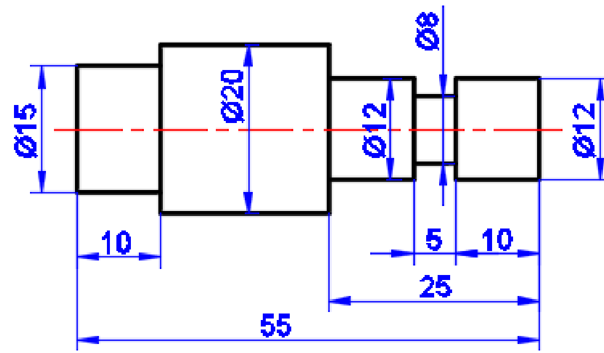
Şekil 6.5 Silindirik parçaların ölçülendirilmesi

6.1.6 Şekilde verilen silindirik parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



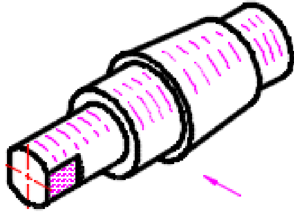
Açıklama*: Silindirik parçalar, torna tezgahlarında imal edilir ve tezgaha yatay konumda bağlanır. Dolayısıyla, bu tür parçaların resimleri çizilirken eksenleri genellikle yatay konumda tutulur. Ölçüler, belirli referans yüzeylerine göre verilir ve ölçülendirmede imalat sırası göz önünde bulundurulur.*

Resmi verilen silindirik parçanın ölçülendirilmesi için Prob.:6.1.5 ' e bakınız.



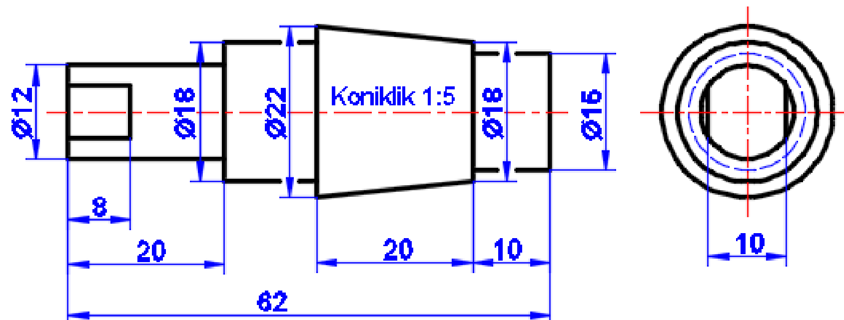
Şekil 6. 6 Silindirik parçaların ölçülendirilmesi

6.1.7 Şekilde verilen silindirik parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



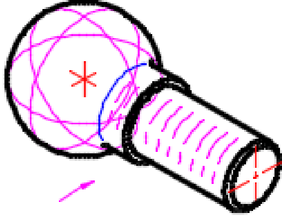
Açıklama*: Silindirik parçalar, torna tezgahlarında imal edilir ve tezgaha yatay konumda bağlanır. Dolayısıyla, bu tür parçaların resimleri çizilirken eksenleri genellikle yatay konumda tutulur. Ölçüler, belirli referans yüzeylerine göre verilir ve ölçülendirmede imalat sırası göz önünde bulundurulur.*

Resmi verilen silindirik parçanın ölçülendirilmesi için Prob.:6.1.5 ' e bakınız.



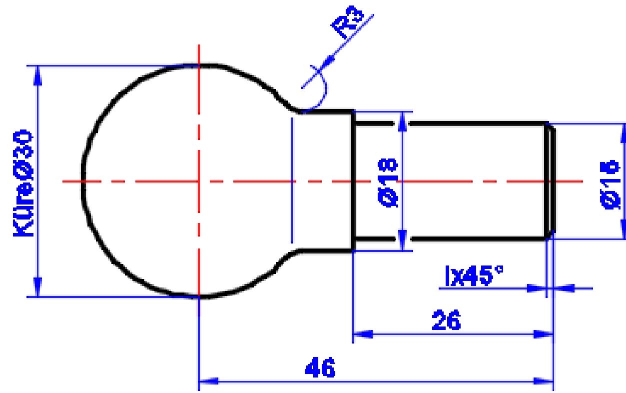
Şekil 6. 7 Silindirik parçaların ölçülendirilmesi

6.1.8 Şekilde verilen silindirik parçanın teknik resmini çizerek ölçülendiriniz.



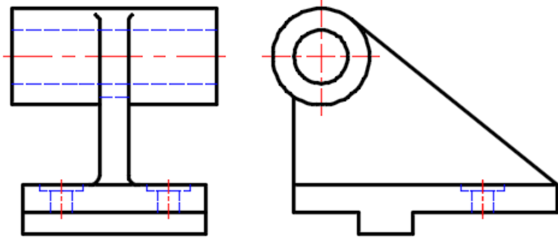
Açıklama: *Silindirik parçalar, torna tezgahlarında imal edilir ve tezgaha yatay konumda bağlanır. Dolayısıyla, bu tür parçaların resimleri çizilirken eksenleri genellikle yatay konumda tutulur. Ölçüler, belirli referans yüzeylerine göre verilir ve ölçülendirmede imalat sırası göz önünde bulundurulur.*

Resmi verilen silindirik parçanın ölçülendirilmesi için Prob.:6.1.5 ' e bakınız.

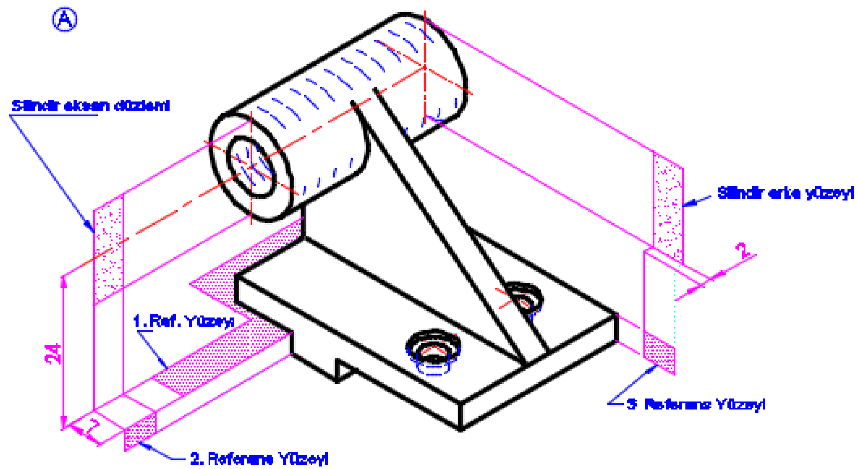


Şekil 6. 8 Silindirik parçaların ölçülendirilmesi

6.1.9 Önden ve sağdan görünüşleri verilen parçayı ölçülendiriniz.

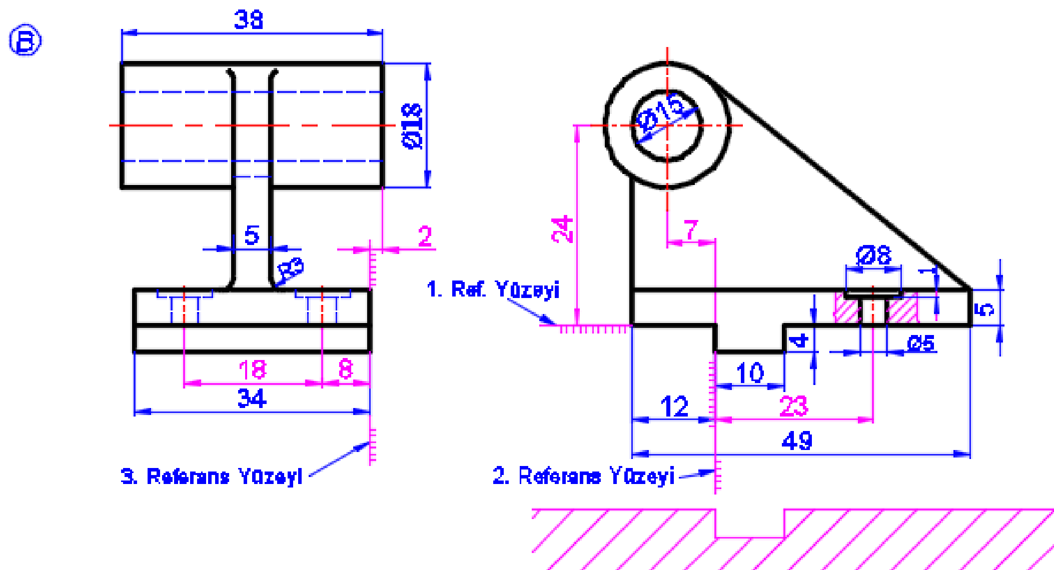


Açıklama: *Birden fazla görünüşe sahip karmaşık görünümdeki parçaların ölçülendirilmesi kullanıldığı yerlerdeki konumlarına uygun referans elemanları dikkate alınarak yapılır. Buradan hareketle, parçanın oturma ve dayanma yüzeyleri referans elemanı/yüzeyi olarak belirlenir (A).*



Parçayı oluşturan basit geometrik bileşenlerin ana boyutları ve referans elemanlarına göre konumları tanımlanır (B).

Parça üzerindeki silindirin konumu, birinci referans yüzeyinden 24mm'lik, ikinci referans yüzeyinden 7mm'lik ve üçüncü referans yüzeyinden 2mm'lik konum ölçüleri ile belirlenir. Parça tabanında, bakış doğrultusuna göre arkadaki deliğin konumu ikinci referans yüzeyinden 23mm'lik ve üçüncü referans yüzeyinden 8mm'lik konum ölçüleri ile; ikinci deliğin konumu da, 18mm'lik ölçü ile birinci deliğe göre belirlenir.



Şekil 6.9 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

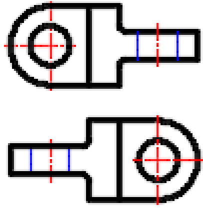
Not: *Problem 6.1.9'da anlatıldığı üzere, birden fazla görünüşe sahip karmaşık görünümdeki parçaların ölçülendirilmesi genellikle kullanılacağı yerlerdeki konumlarına uygun referans elemanları dikkate alınarak yapılır. Buradan hareketle parçanın oturma ve dayanma yüzeyleri, simetri eksenleri referans elemanı olarak belirlenir. Bu arada parçanın bazı basit geometrik bileşenlerden (prizma, silindir, koni, pramit, küre, küp, dairesel veya dikdörtgen ve kare kesitli delikler ve kanallar) oluştuğu da göz önünde bulundurularak, bu bileşenlerin temel büyüklükleri ile referans elemanlarına ve birbirlerine göre konumları belirtilir. Bu hatırlatma ile aşağıda bazı makine parçaları için ölçülendirmeler yapılmıştır.*

6.1.10 Önden, üstten ve soldan görünüşleri verilen parçayı ölçülendiriniz.

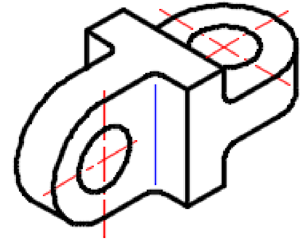
Açıklama: *Ölçülendirme için parçayı perspektif olarak görmek kolaylık sağlayabilir. Bunun için çizim kolaylığı da düşünülerek bir izometrik perspektif resim oluşturulabilir. Ölçüler olabildiğince uygun görünüşler üzerinde gösterilmelidir. Boyutlar resim üzerinden alınabilir ve belirli ölçekler dahilinde büyültülerek veya küçültülerek değerlendirilebilir.*

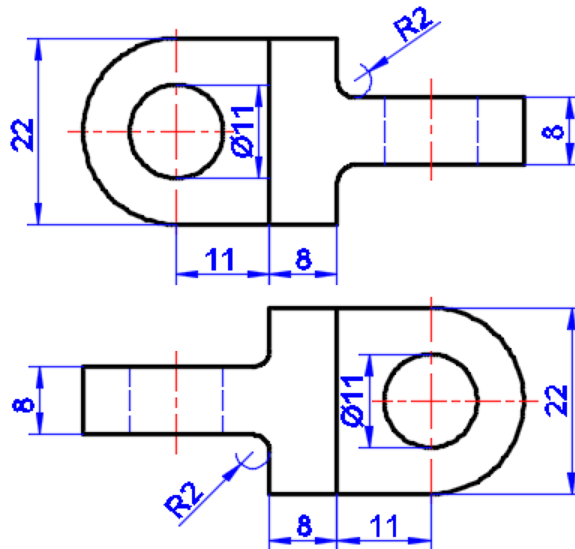
Şekil 6.10 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.11 Önden ve üstten görünüşleri verilen parçayı ölçülendiriniz.



Açıklama: *Ölçülendirme için parçayı perspektif olarak görmek kolaylık sağlayabilir. Bunun için çizim kolaylığı da düşünülerek bir izometrik perspektif resim oluşturulabilir. Ölçüler olabildiğince uygun görünüşler üzerinde gösterilmelidir. Boyutlar resim üzerinden alınabilir ve belirli ölçekler dahilinde büyültülerek veya küçültülerek değerlendirilebilir.*





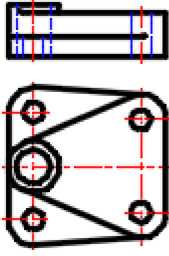
Şekil 6.11 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.12 Önden ve soldan görünüşleri verilen parçayı ölçülendiriniz.

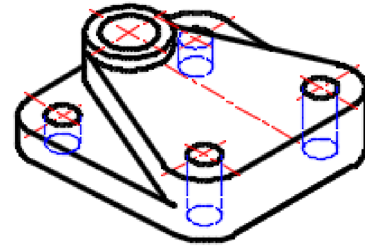
Açıklama: *Ölçülendirme için parçayı perspektif olarak görmek kolaylık sağlayabilir. Bunun için çizim kolaylığı da düşünülerek bir izometrik perspektif resim oluşturulabilir. Ölçüler olabildiğince uygun görünüşler üzerinde gösterilmelidir. Boyutlar resim üzerinden alınabilir ve belirli ölçekler dahilinde büyültülerek veya küçültülerek değerlendirilebilir.*

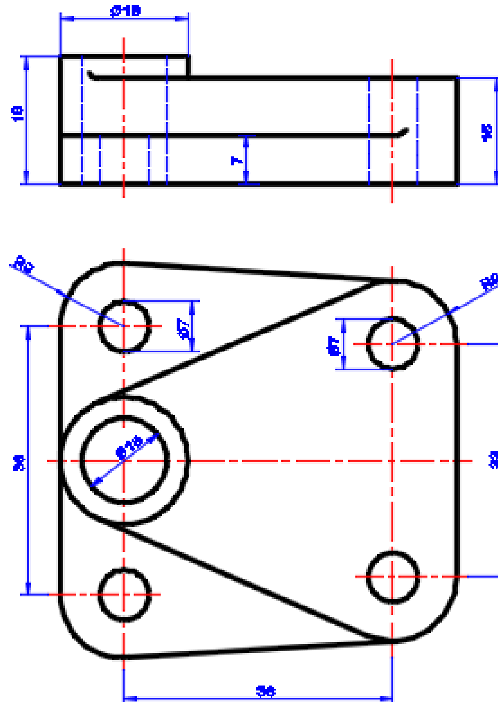
Şekil 6.12 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.13 Önden ve üstten görünüşleri verilen parçayı ölçülendiriniz.



Açıklama: *Ölçülendirme için parçayı perspektif olarak görmek kolaylık sağlayabilir. Bunun için çizim kolaylığı da düşünülerek bir izometrik perspektif resim oluşturulabilir. Ölçüler olabildiğince uygun görünüşler üzerinde gösterilmelidir. Boyutlar resim üzerinden alınabilir ve belirli ölçekler dahilinde büyültülerek veya küçültülerek değerlendirilebilir.*



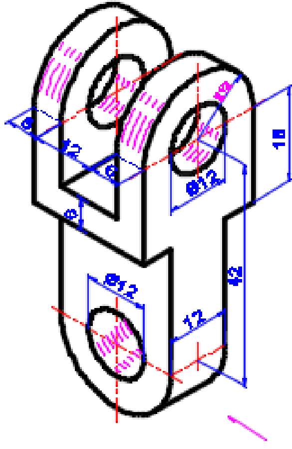


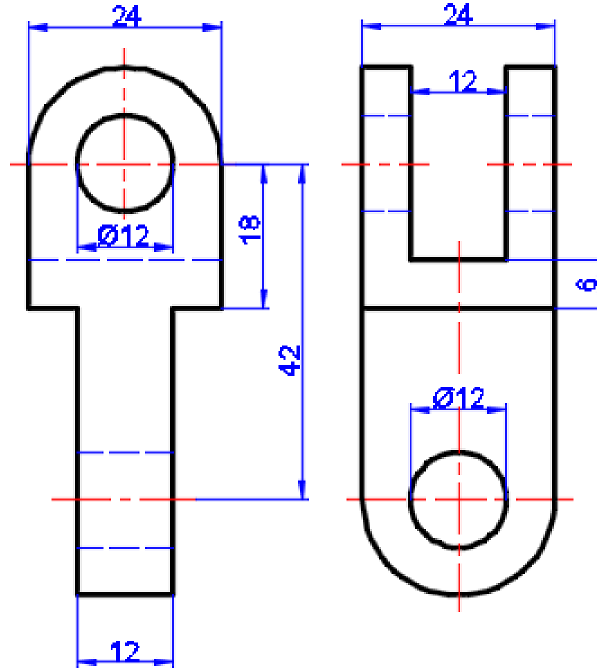
Şekil 6.13 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.14 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

Şekil 6.14 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

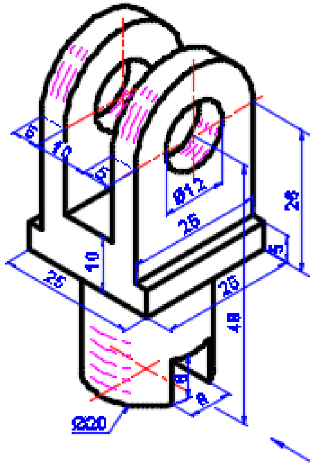
6.1.15 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.



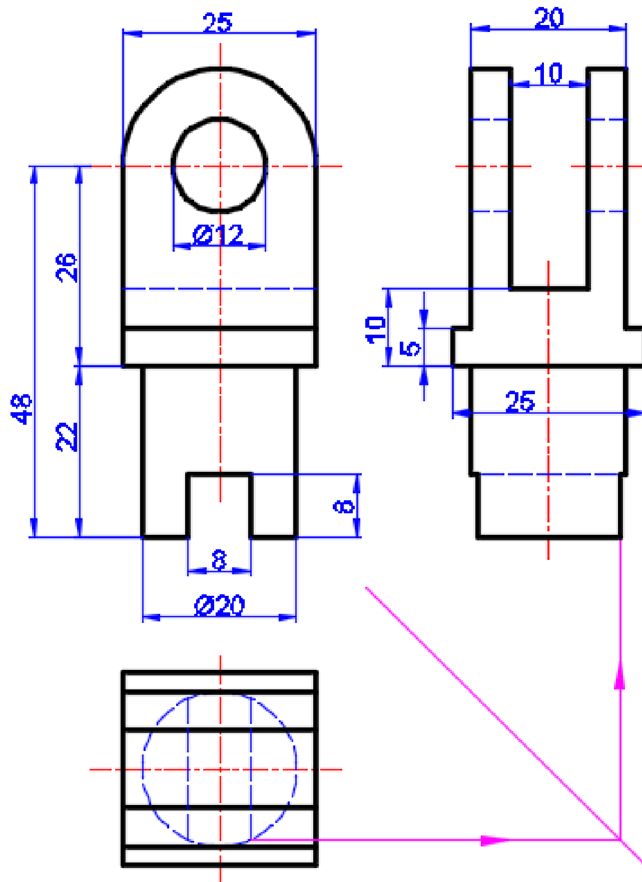


Şekil 6.15 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.16 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

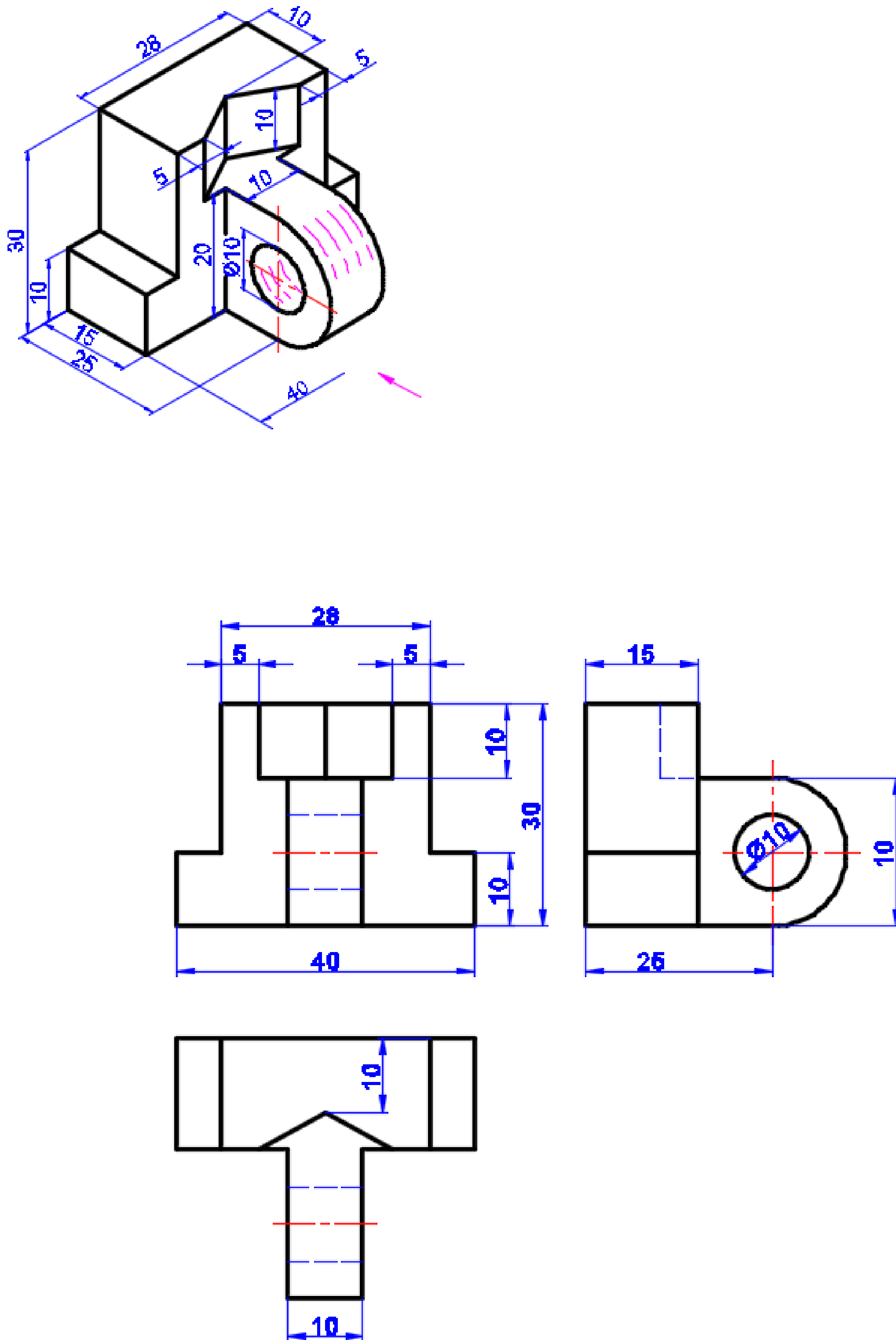


Açıklama: *Üstten görünüş, 20 mm çaplı silindirin tabanında açılan kanalın silindirde meydana getirdiği arakesiti belirlemek için çizilmiştir (Şekil 6.16). Esasen önden ve soldan görünüşler çizim için yeterlidir.*



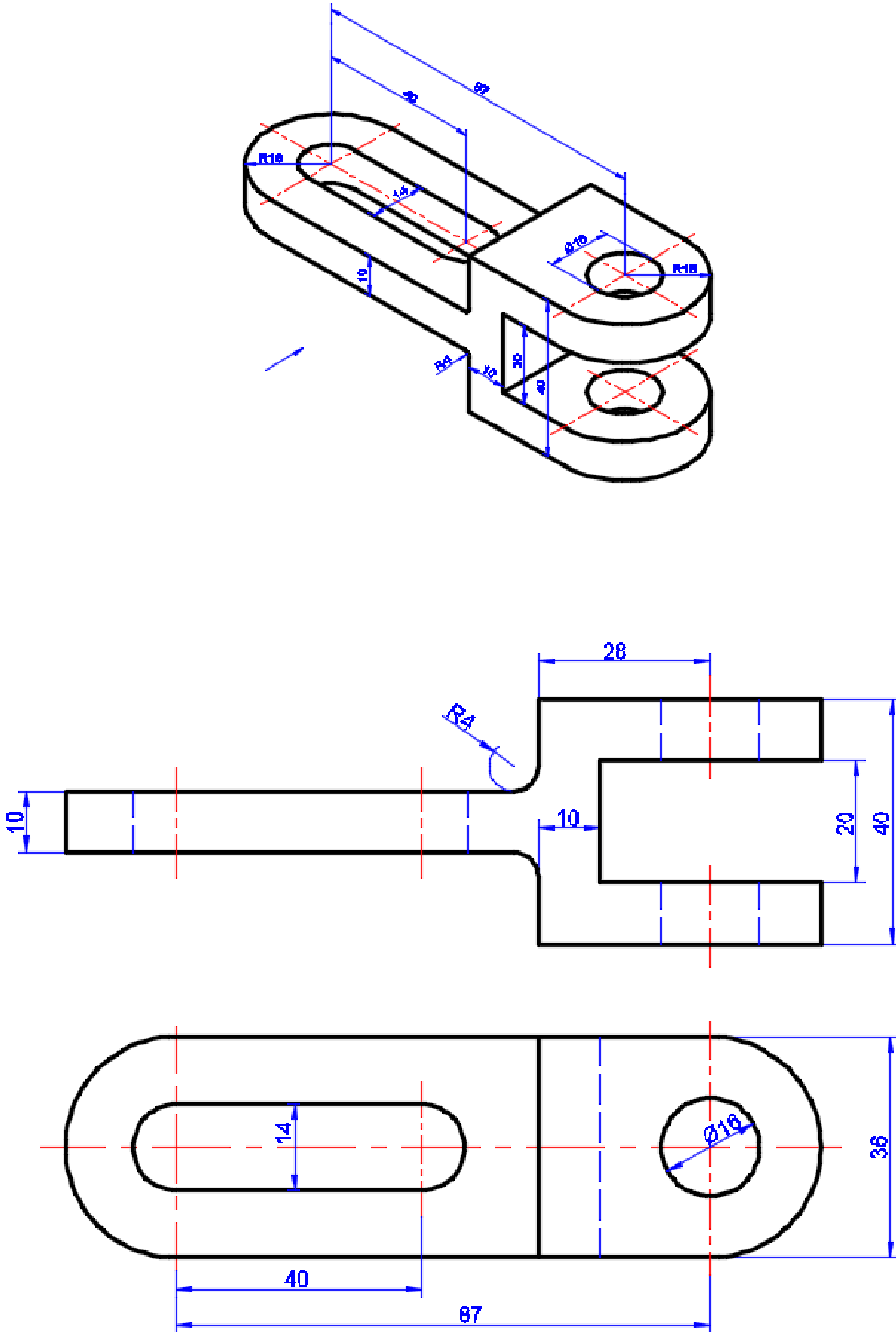
Şekil 6.16 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.17 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.



Şekil 6.17 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.18 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

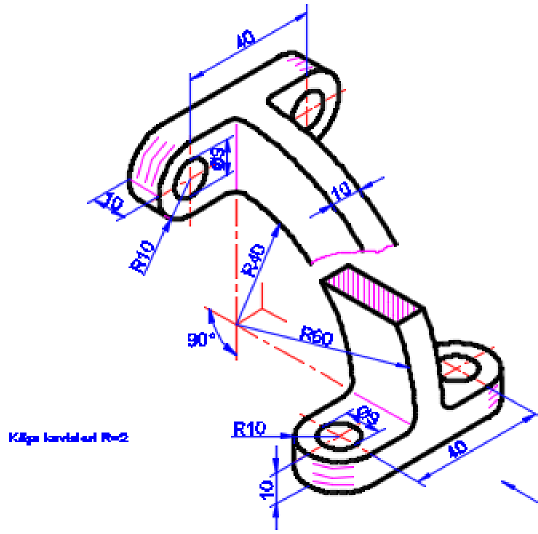


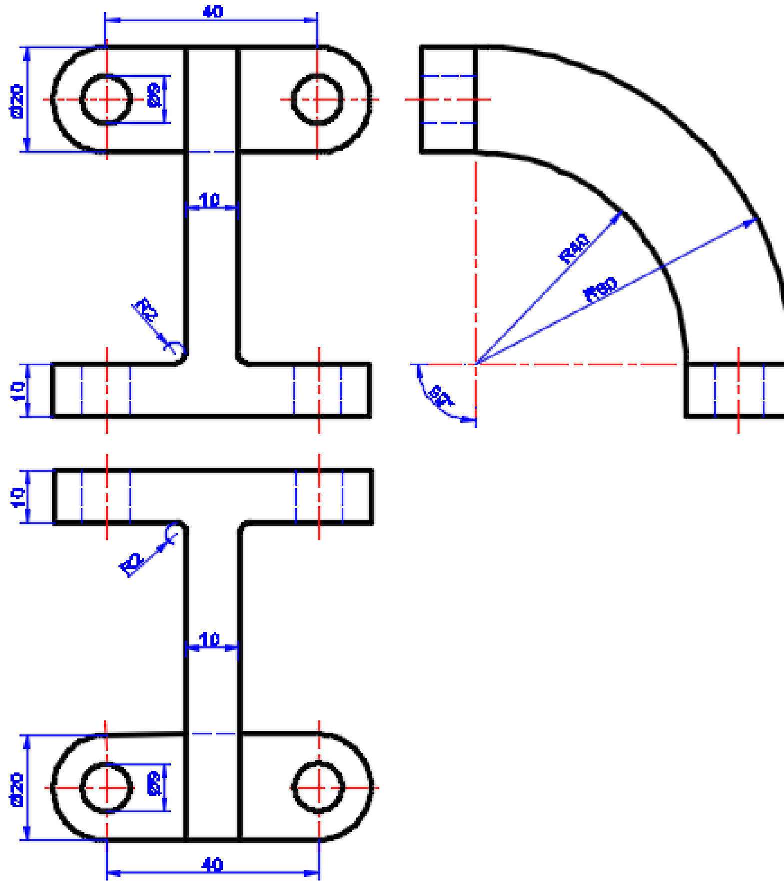
Şekil 6.18 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.19 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

Şekil 6.19 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.20 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.





Şekil 6.20 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.21 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

Şekil 6.21 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

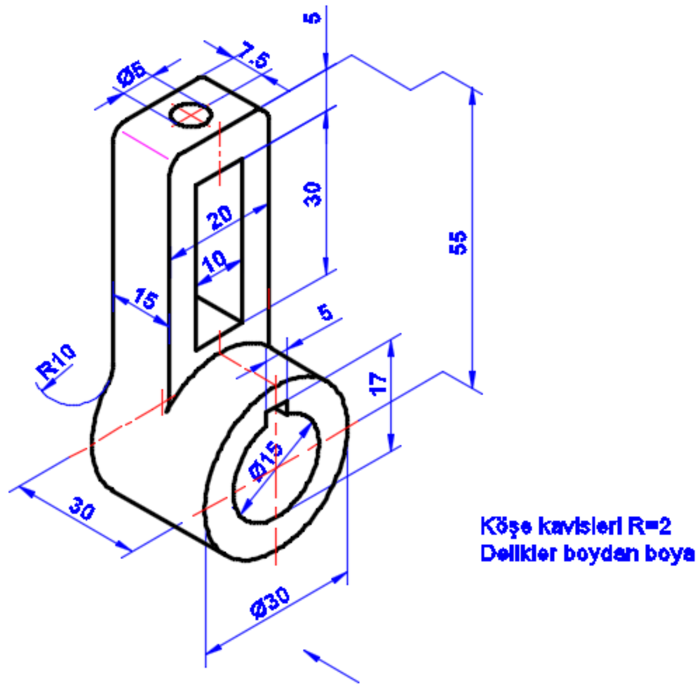
6.1.22 Perspektif resmi verilen parçanın gerekli görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.

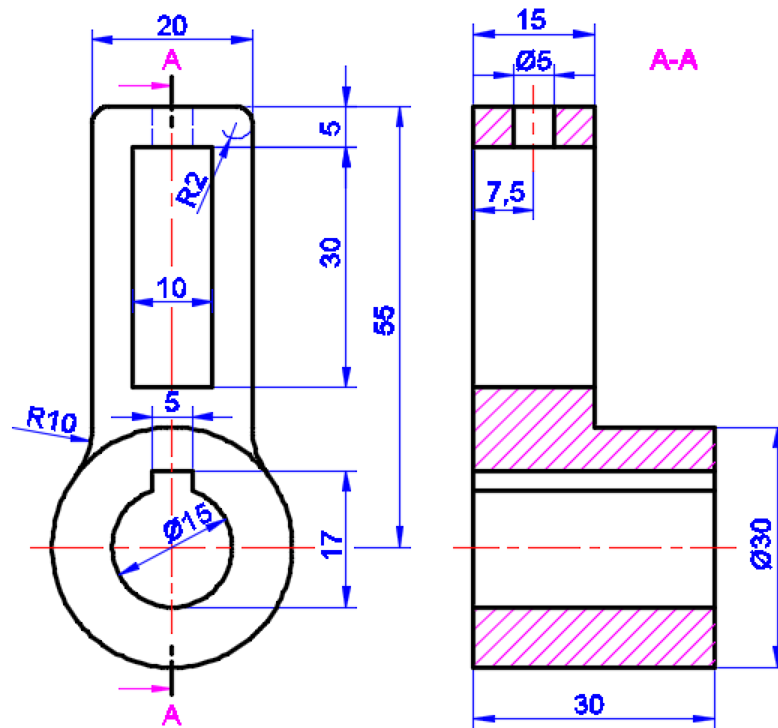
Köşe kavisleri R=2

Delikler ve kanal boydan boya

Şekil 6.22 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.23 Perspektif resmi verilen parçanın önden ve tam kesitli soldan görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.





Şekil 6.23 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

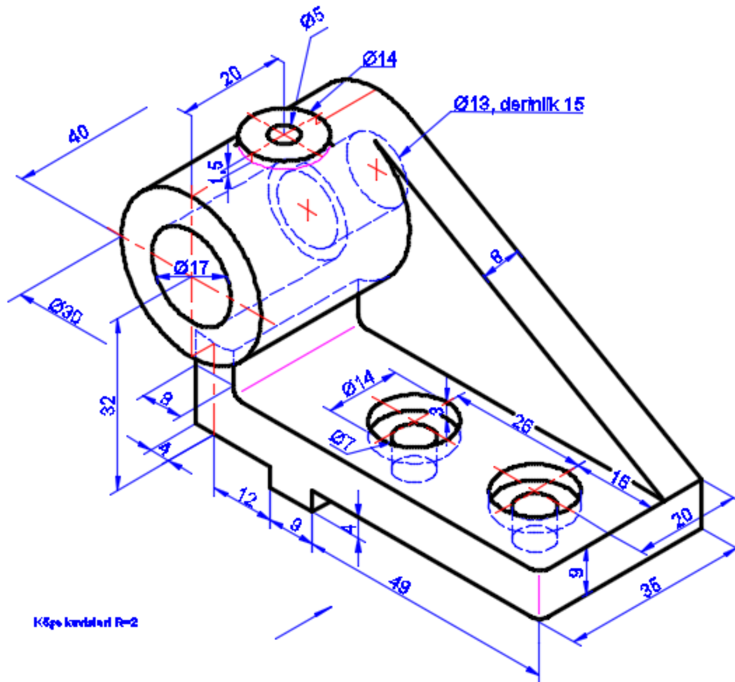
6.1.24 Perspektif resmi verilen parçanın; önden görünüşünü (A-A kesiti halinde), sol yandan görünüşünü (B-B kesiti halinde) ve üstten görünüşünü çizerek ölçülendiriniz.

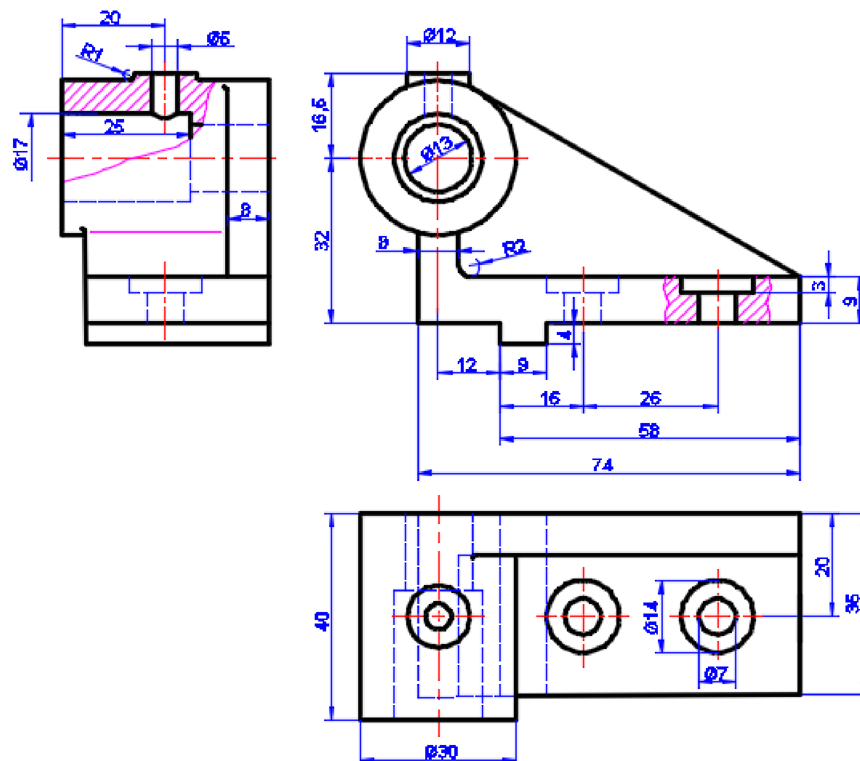
Köşe kavisleri R=2
Ø7 delikler boydan boya

Köşe kavisleri: R=3

Şekil 6.24 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.25 Perspektif resmi verilen parçanın; önden görünüşünü, sağ yandan görünüşünü ve üstten görünüşünü çizerek ölçülendiriniz.





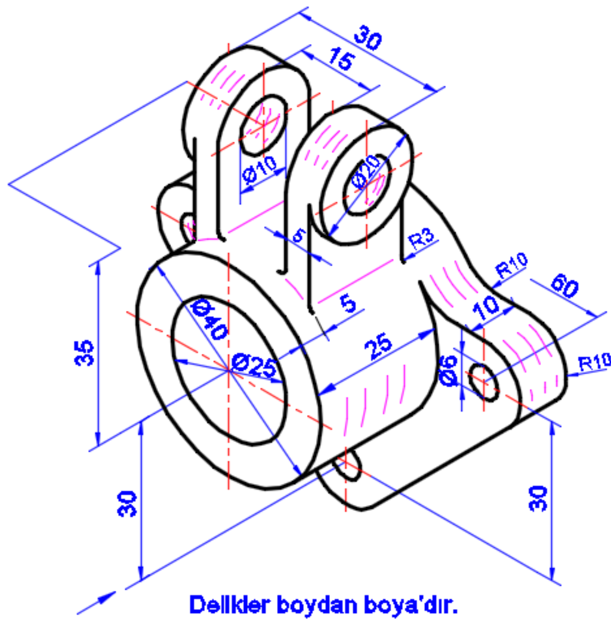
Şekil 6.25 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

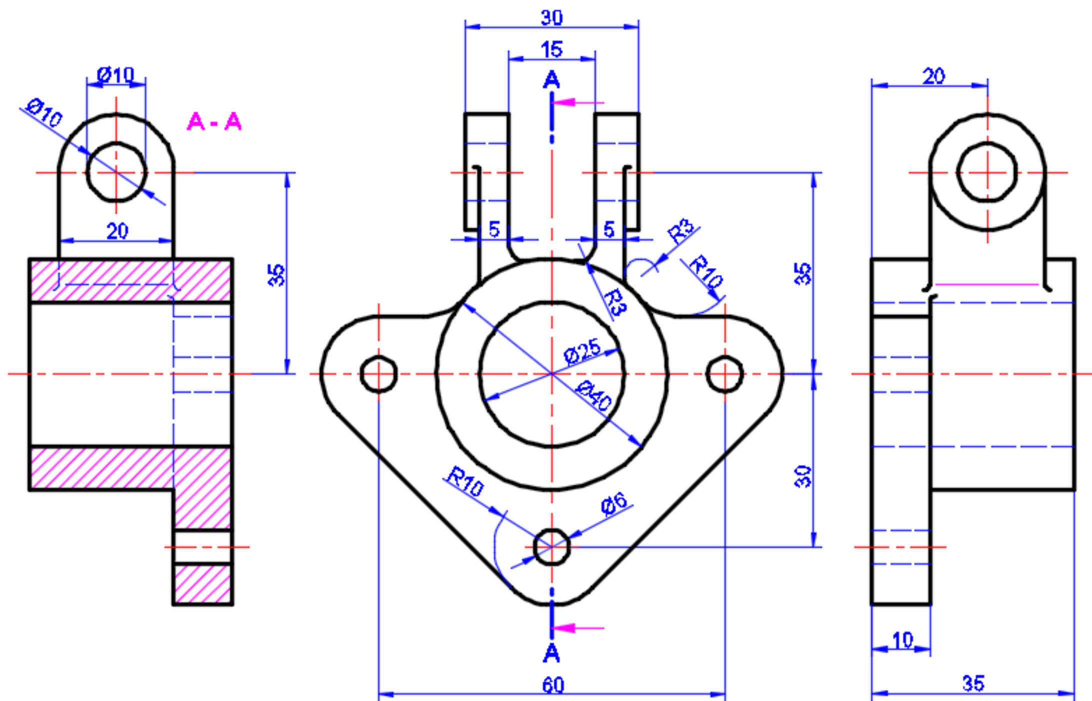
6.1.26 Perspektif resmi verilen parçanın; önden görünüşünü (A-A kesiti halinde), sol yandan görünüşünü ve üstten görünüşünü çizerek ölçülendiriniz.

verilmeyen köşe kavisleri R=1

Şekil 6.26 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

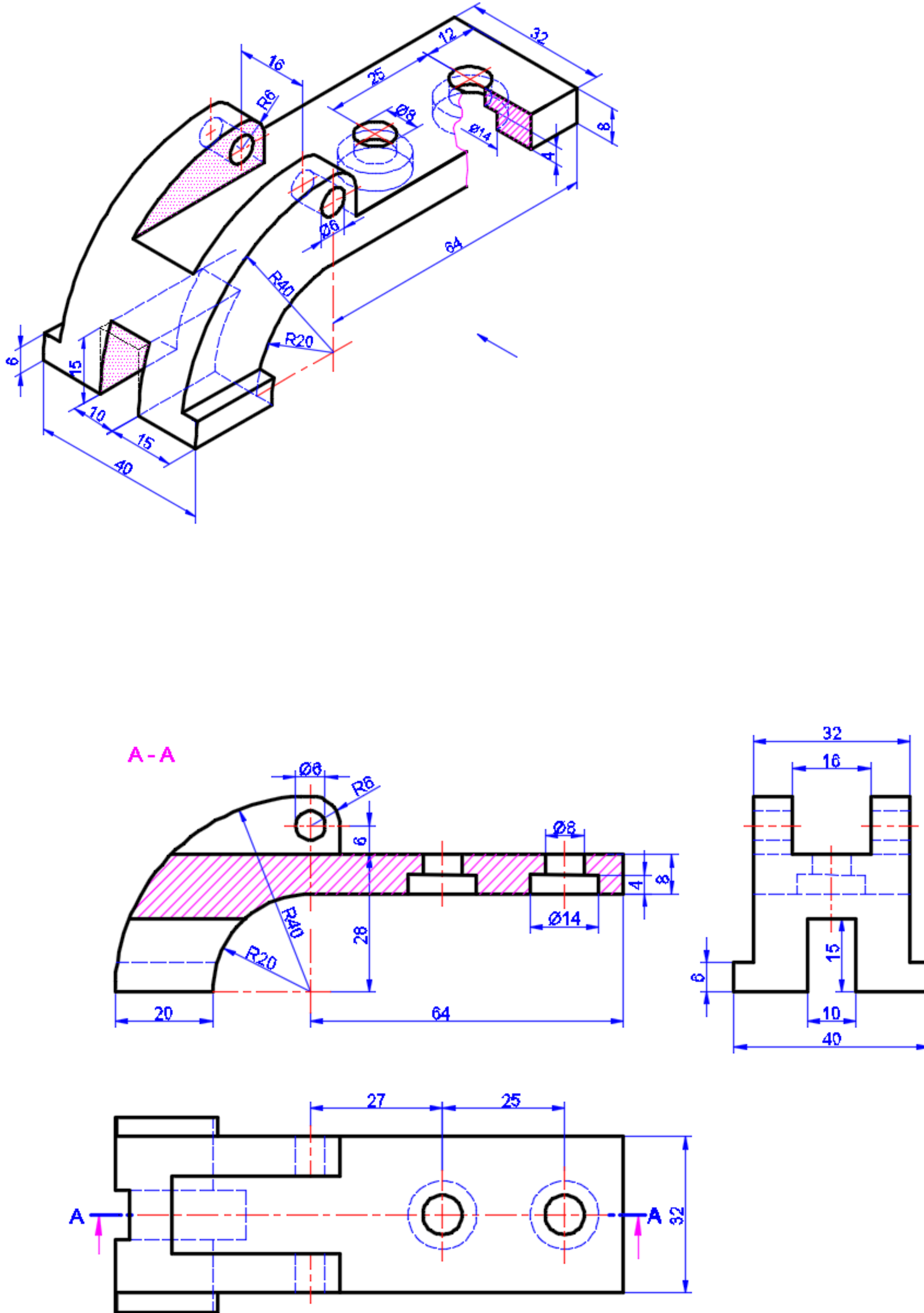
6.1.27 Perspektif resmi verilen parçanın; önden görünüşünü, sağ yandan görünüşünü (A-A kesiti halinde) ve sol yandan görünüşünü çizerek ölçülendiriniz.





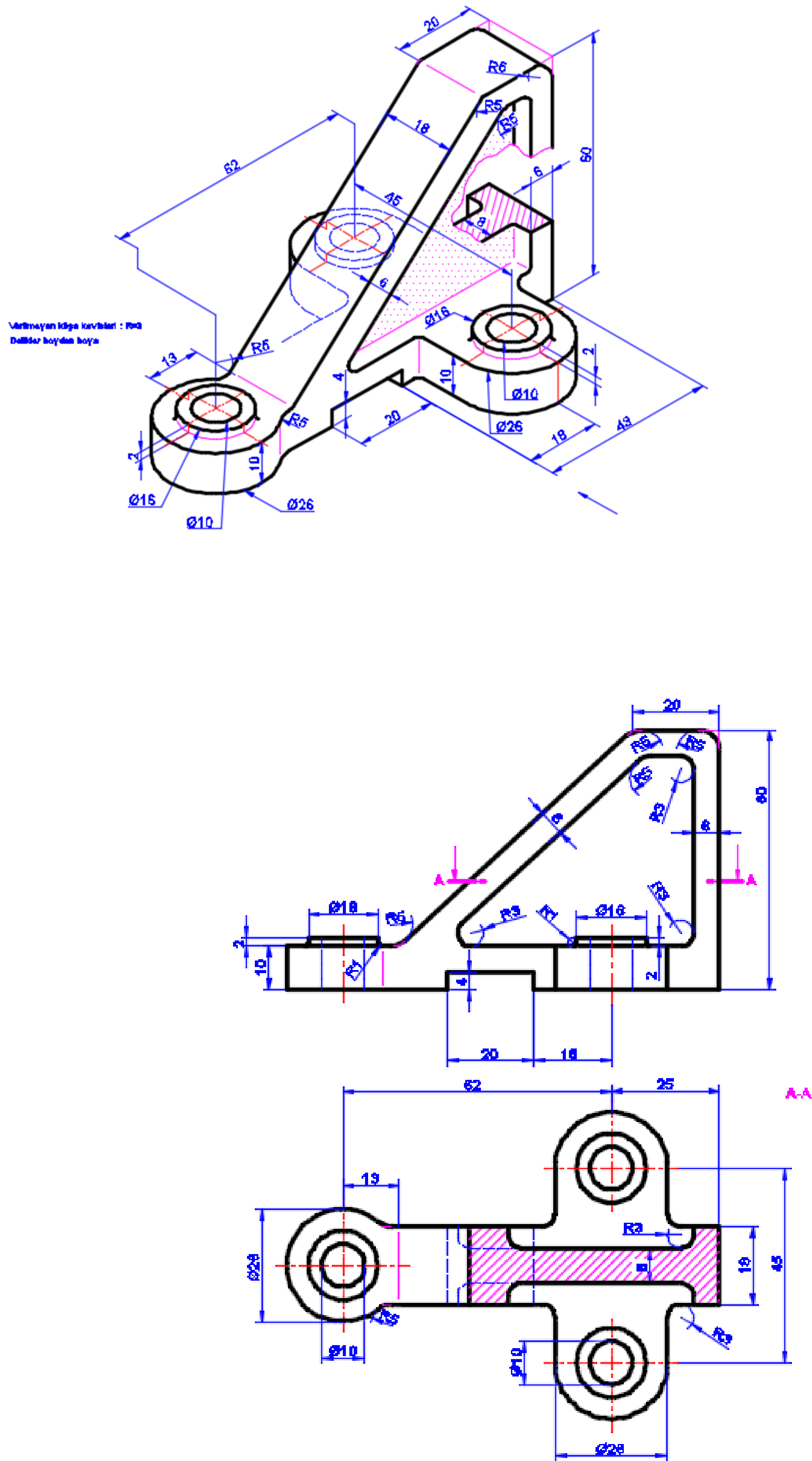
Şekil 6.27 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.28 Perspektif resmi verilen parçanın; önden görünüşünü (A-A kesiti halinde), sol yandan görünüşünü ve üstten görünüşünü çizerek ölçülendiriniz.



Şekil 6.28 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

6.1.29 Perspektif resmi verilen parçanın önden görünüşünü ve üstten görünüşünü (A-A kesiti halinde) çizerek ölçülendiriniz.



Şekil 6.29 Birden fazla görünüşe sahip parçaların ölçülendirilmesi

BÖLÜM 7

TOLERANSLAR

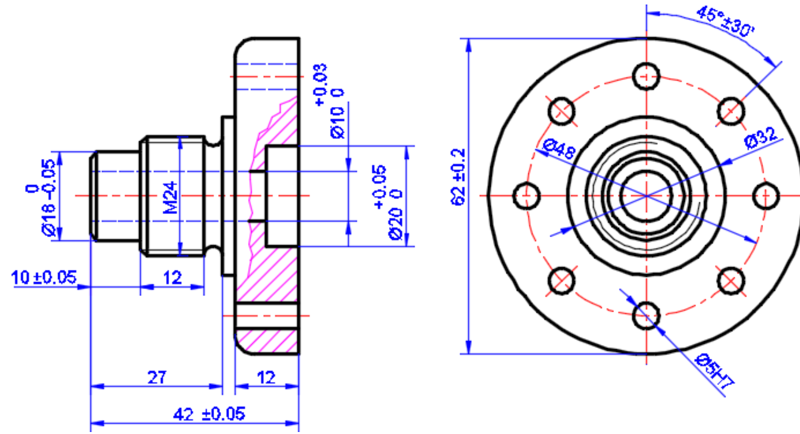
Bir parçanın imalinde, onun ideal şekli ve boyutları, gerek kullanılan ölçü aletleri ve tezgahların hassasiyeti gerekse işçilik kalitesi nedeniyle tam olarak elde edilemez. İmal edilmiş parçanın boyutları, genellikle istenilen boyutların çok küçük ölçü hataları ile altında veya üstünde bulunur ve hatta aynı parçadan çok sayıda imal edilse bile her birinin ölçüsü arasında farklılıklar görülebilir. Keza, bir parça ideal şeklinden farklı bir görünümde imal edilmiş olabilir. Ancak meydana gelebilecek bu ölçü hataları ve şekil düzgünsüzlükleri, parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkilemeyecek aralıkta olmalıdır.

İmali istenen parçada, ölçülerin ve şekil düzgünsüzlüklerinin istenilen değerden bir miktar farklı olması o parçanın kullanılmasına engel teşkil etmiyorsa ölçü tamlığı ve ideal şekil aranmaz. Esasen imalat için kullanılan tezgahların duyarlılık derecesi ve işçilik kalitesi de bu tam ölçüyü vermeye ve ideal şekli sağlamaya yetmez. Ayrıca parçanın tam ölçüsünde ve ideal şeklinde elde edilmeye çalışılması işçiliğin, dolayısıyla maliyetin artmasına neden olur.

İmalatta standartlaşmayı ve işlemede ekonomiyi sağlamak için, parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkileyebilecek ölçü farkları ve şekil düzgünsüzlükleri dikkate alınarak iki sınır ölçüsü tespit edilmelidir. İmal edilmiş bir parçanın kullanılabilmesi için boyutunun ve şekil düzgünsüzlüğünün bu iki sınır arasında kalması zorunludur. Parçanın işlevi açısından herhangi bir sakınca doğurmayan bu iki sınır arasındaki fark tolerans adını alır. Bir ölçünün veya şekil düzgünsüzlüklerinin toleransı ne kadar büyük olursa parçanın imali kolaylaşır ve maliyeti de o oranda ucuz olur.

7.1 Uygulamalar

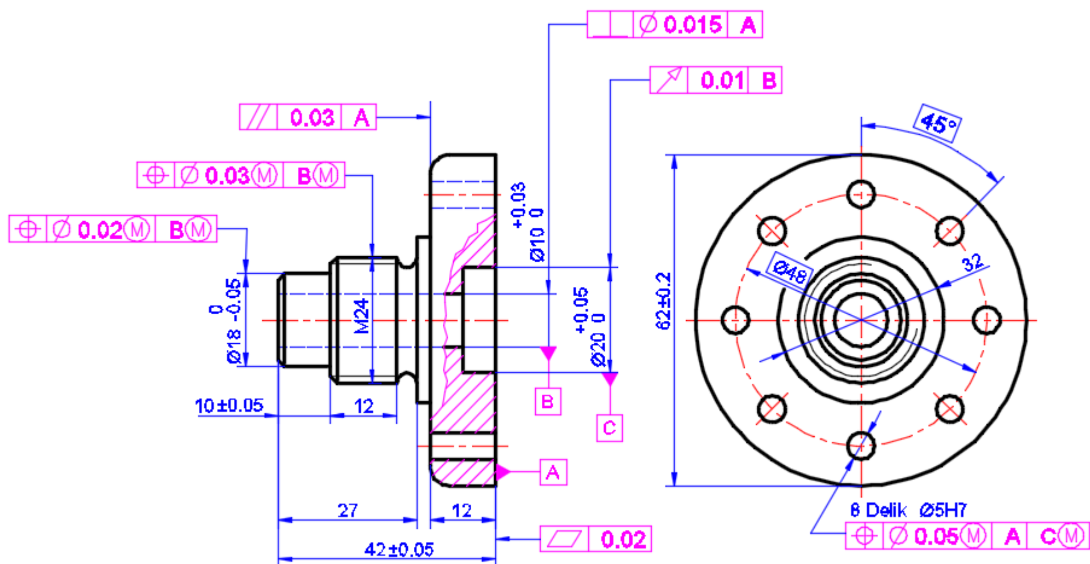
Açıklama: *Teknik resim üzerinde sadece boyut toleranslarının verilmesi (Şekil 7.1), o elemanın boyutlarının belirli bir tolerans dahilinde imal edilmesini ve kabul görmesini sağlayabilir. Fakat kontrol sırasında uygulanan çeşitli ölçme yöntemlerine (kumpas veya mikrometre ile ölçme, tampon veya mil mastarı kullanma vb.) bağlı olarak farklı sonuçlar ortaya çıkabilir. Örneğin, bir milin çapı mikrometre ile kontrol edilir ve çap önceden belirlenen sınırlar arasında bulunursa geçerli sayılır. Ancak aynı milin, mil mastarı ile yapılan kontrolünde olası bir kavis tespit edilebilir ve bu durumda mil geçersiz sayılır.*



Şekil 7.1 Boyut toleransları

Bu bakımdan, parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkilemeyecek şekilde imalini sağlamak için boyut toleransları ile birlikte, şekil ve konum toleranslarının da teknik resimler üzerinde verilmesi gerekir.

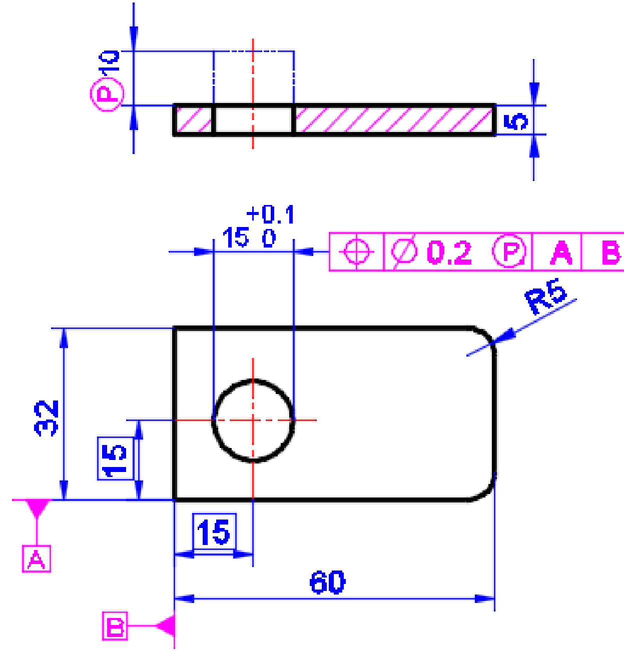
Şekil 7.2'de, aynı parça resminde boyut toleranslarının yanı sıra parçanın elemanları arasındaki ilişkileri kontrol eden şekil ve konum toleransları da gösterilmektedir. Burada, flanş alın yüzeyinin düzlemselliği, flanşın karşılıklı yüzeylerinin paralelliği, 20 mm çaplı deliğin yalpalaması, 10 mm çaplı deliğin dikliği tam olarak belirtilmektedir.



Şekil 7.2 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

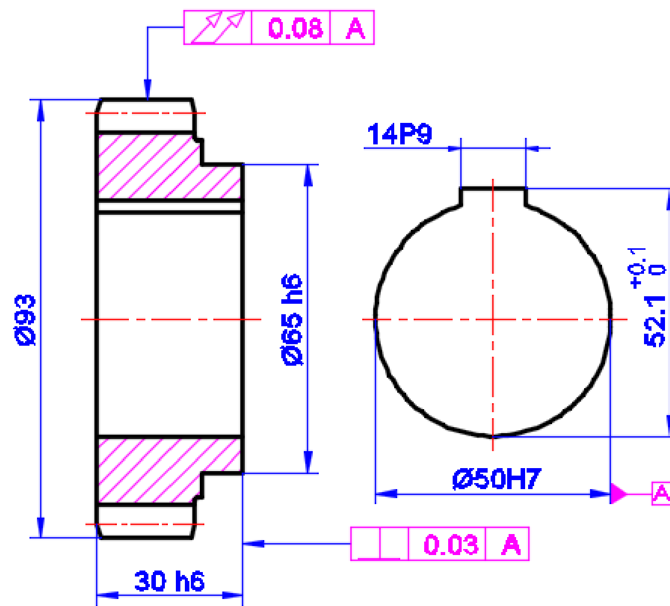
Şekil 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8 ve 7.9’da, boyut toleransları ile birlikte şekil ve konum toleranslarının uygulanışı gösterilmektedir.

7.1.1



Şekil 7.3 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

7.1.2



Şekil 7.4 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

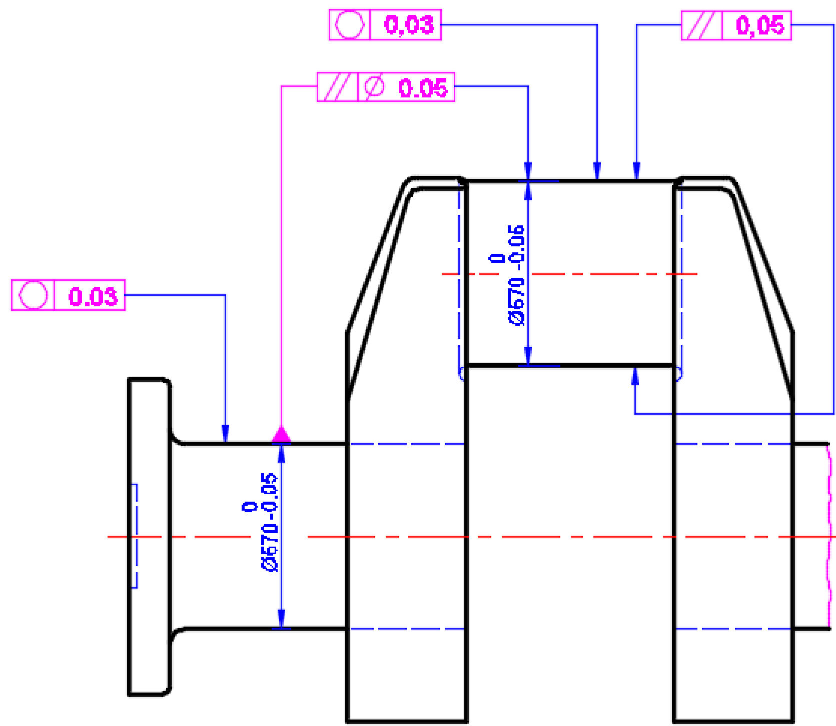
7.1.3

Şekil 7.5 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

7.1.4

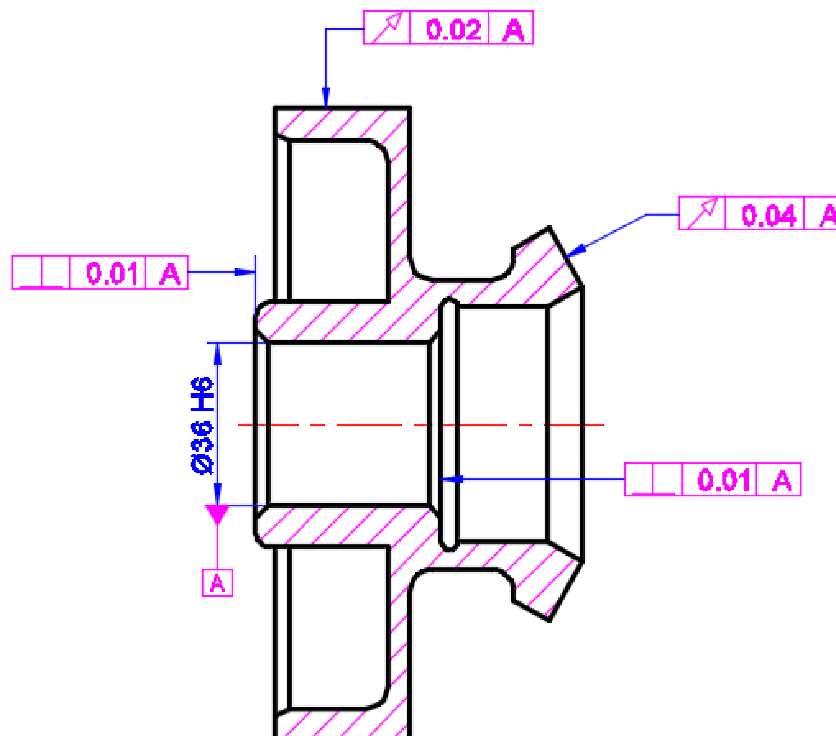
Şekil 7.6 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

7.1.5



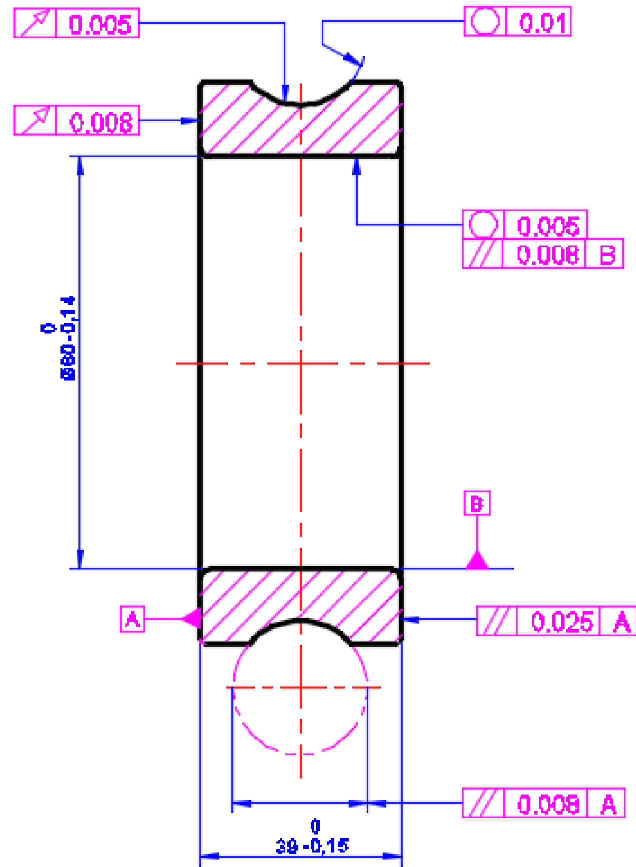
Şekil 7.7 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

7.1.6



Şekil 7.8 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

7.1.7



Şekil 7.9 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları

BÖLÜM 8

YÜZEY DURUMLARI

Makine parçalarının imalatında fonksiyonel bazı yüzeylerin diğerlerine göre daha düzgün veya pürüzlü olması istenir. Yataklarda ve kızaklarda olduğu gibi, birbiri içinde dönerek veya birbiri üzerinde kayarak hareket eden parçaların temas halindeki yüzeyleri fonksiyonel yüzeylerdir. Bu yüzeyler, hassas olarak işlenmezlerse parçalar, istenilen nitelikte olmaz ve işlevlerini yerine getiremezler. Fonksiyonel olmayan yüzeyler ise, gerektiği kadar düzgünlüğe sahip olmalıdır. Örneğin, bir yatak gövdesinin dış yüzeyleri pürüzlü olabilir. Bu durum, onun fonksiyonunu yerine getirmesine engel teşkil etmez. Üstelik işleme hassasiyeti arttıkça parçanın yapım masrafları da artar.

İmal edilmesi düşünülen bir parçanın, fonksiyonunu yerine getirebilmesi ve ekonomik olarak işlenebilmesi için, yüzeylerinin hangi hassasiyette olması gerektiği tasarım aşamasında belirlenmelidir. Tasarımcılar, çizdikleri teknik resimler üzerinde parçaların sahip oldukları bu yüzey durumlarını bazı sembollerle ifade ederler.

8.1 Uygulamalar

8.1.1

Şekil 8.1 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

8.1.2

Şekil 8.2 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

8.1.3

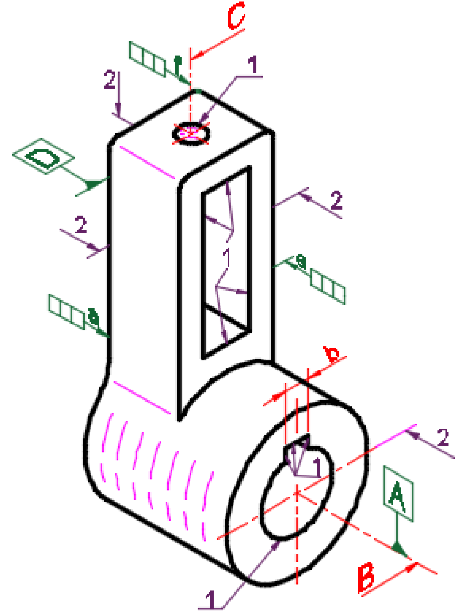
Şekil 8.3 Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

Not: *Bir parçanın yüzeylerinin büyük çoğunluğu için aynı yüzey durumu isteniyorsa, teknik resmin veya yazı alanının yakınına yerleştirilecek olan bu yüzey durumuna uygun genel grafik sembolü parantez içine yerleştirilen bir esas sembol veya farklı yüzey durumlarına ait grafik semboller izlemelidir. Bu genel yüzey durumu özelliğinden farklı yüzey durumu özellikleri, doğrudan teknik resimdeki söz konusu yüzeyler üzerinde gösterilmelidir.*

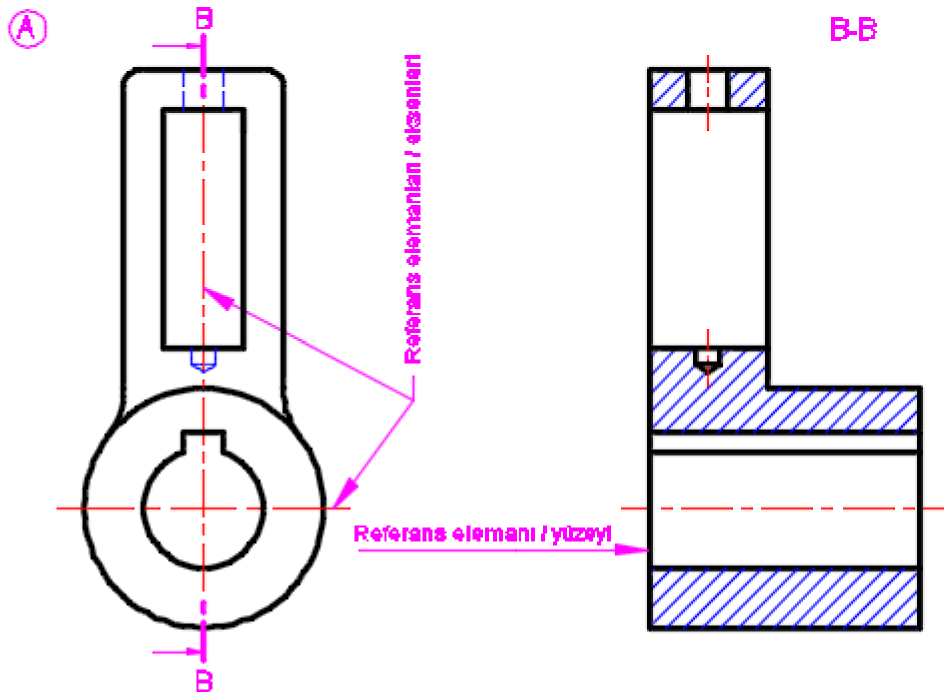
8.2 Problemler

8.2.1 Perspektif resmi verilen parçanın,

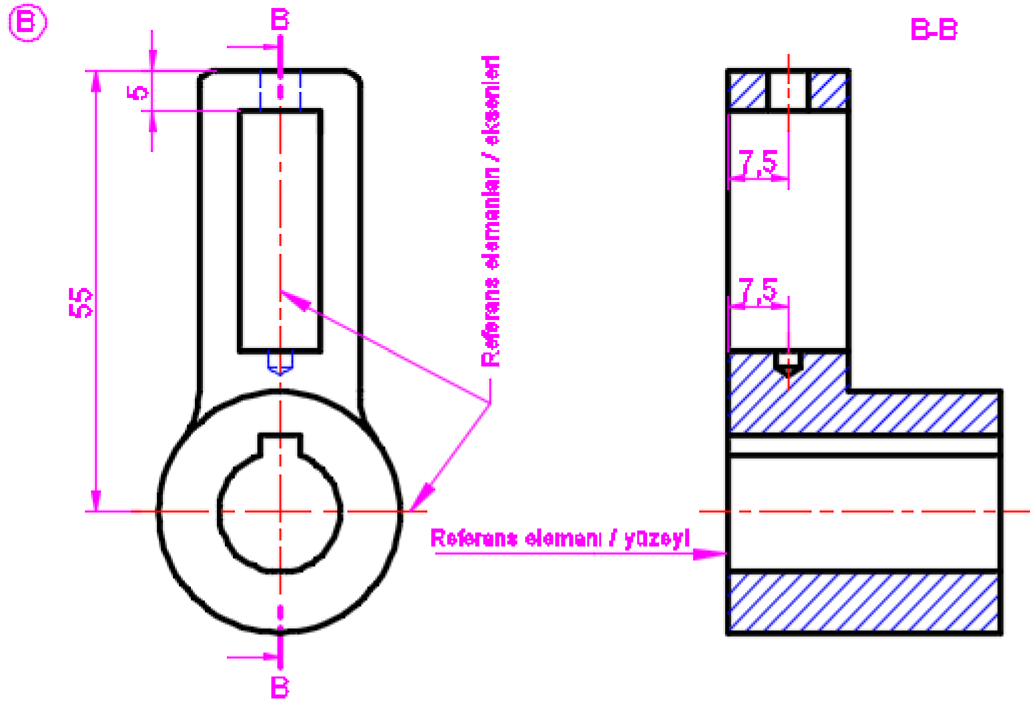
- Önden ve soldan görünüşünü (tam kesitli olarak) çizerek ölçülendiriniz.
- Parça döküm yöntemi ile imal edilecek; 1 no'lu yüzeyler Ra3,2 µm ve 2 no'lu yüzeyler Ra6,3 µm pürüzlülük değeri ile işlenecektir. Bu yüzey durumu özelliklerini resim üzerinde grafik sembollerle belirtiniz.
- Normal delik sistemine göre B deliği için seçilen tolerans kalitesi 7, C deliği için seçilen tolerans kalitesi 8, dikdörtgen kanalın kısa kenarına ait boyutun alt sapması 0, üst sapması +0,05 ve b kama yuvası genişliği için boyut toleransı D10'dur. Bu boyut toleranslarını resim üzerinde gösteriniz.
- Parçanın işaret edilen elemanları için şekil ve konum toleranslarını belirtiniz (a'da, A referansına göre diklik: toleransı:0,02 – f'de, A referansına göre diklik toleransı: Ø0,01 ve e'de, D referansına göre paralellik toleransı: 0,05)

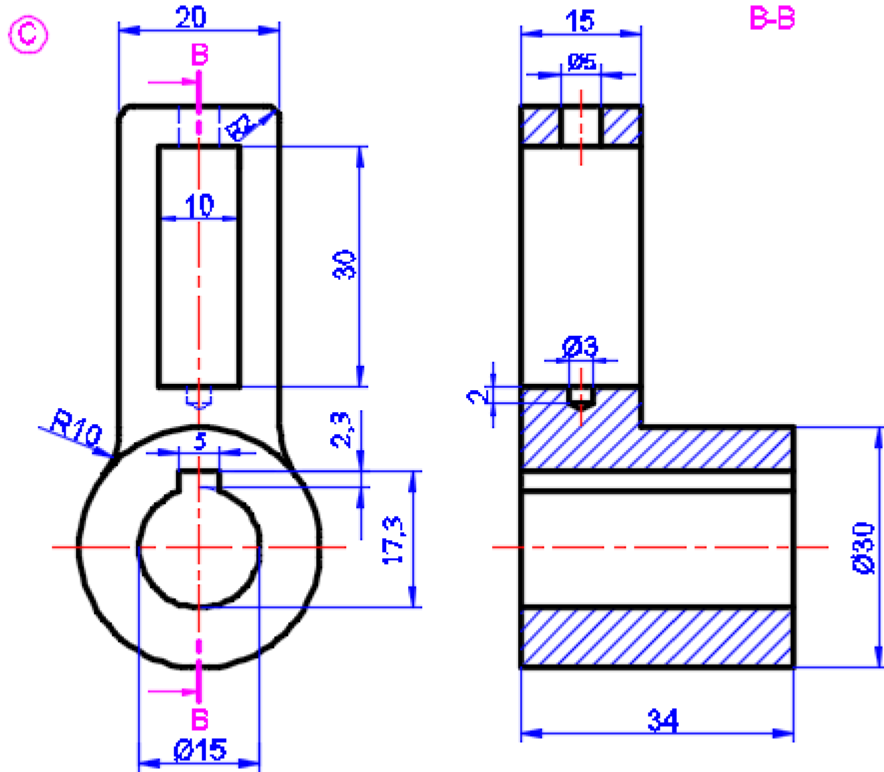


Açıklama: *Birden fazla görünüşe sahip karmaşık görünümdeki parçaların ölçülendirilmesi kullanıldığı yerlerdeki konumlarına uygun referans elemanları dikkate alınarak yapılır. Buradan hareketle, parçanın oturma ve dayanma yüzeyleri referans elemanları olarak belirlenir (A).*

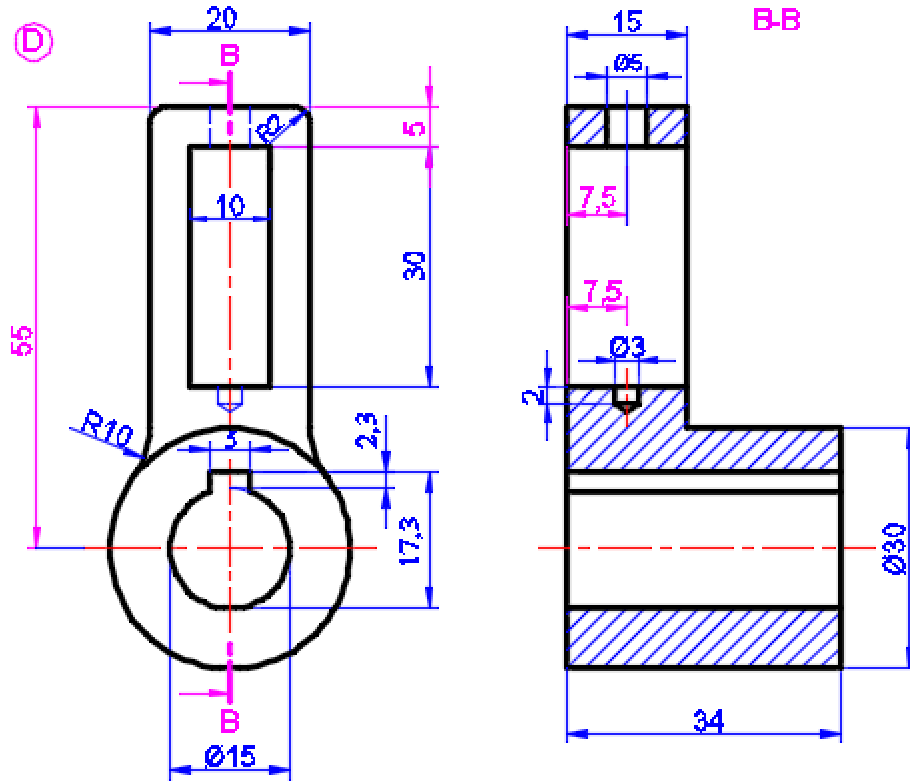


Parçayı oluşturan basit geometrik bileşenlerin birbirlerine ve referans elemanlarına göre konumları KONUM ölçüleri ile (B) ve ana boyutları BÜYÜKLÜK ölçüleri ile tanımlanır (C).

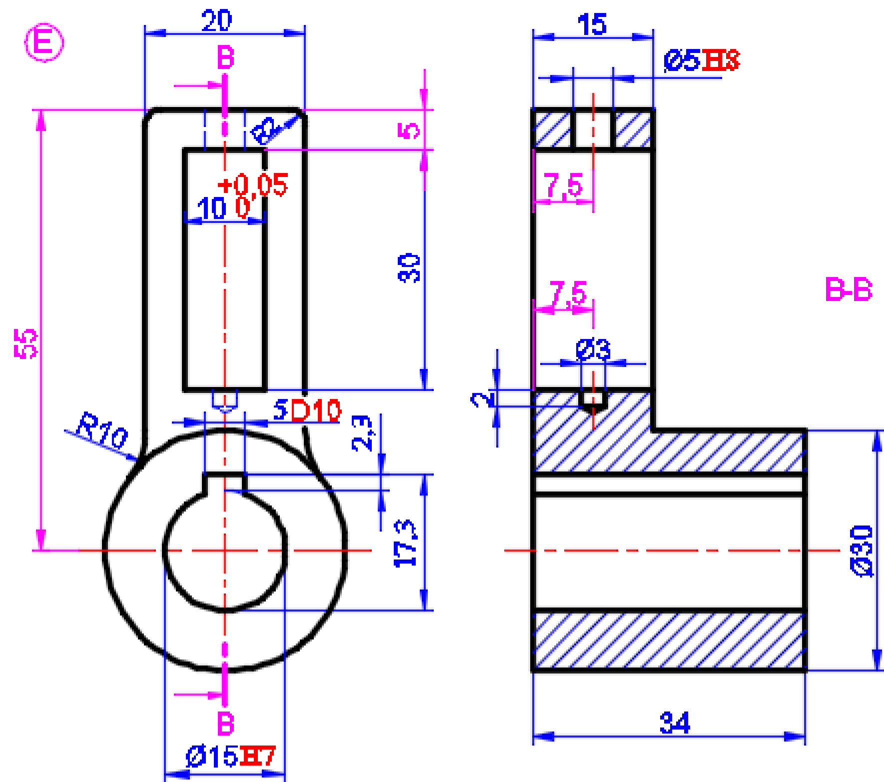




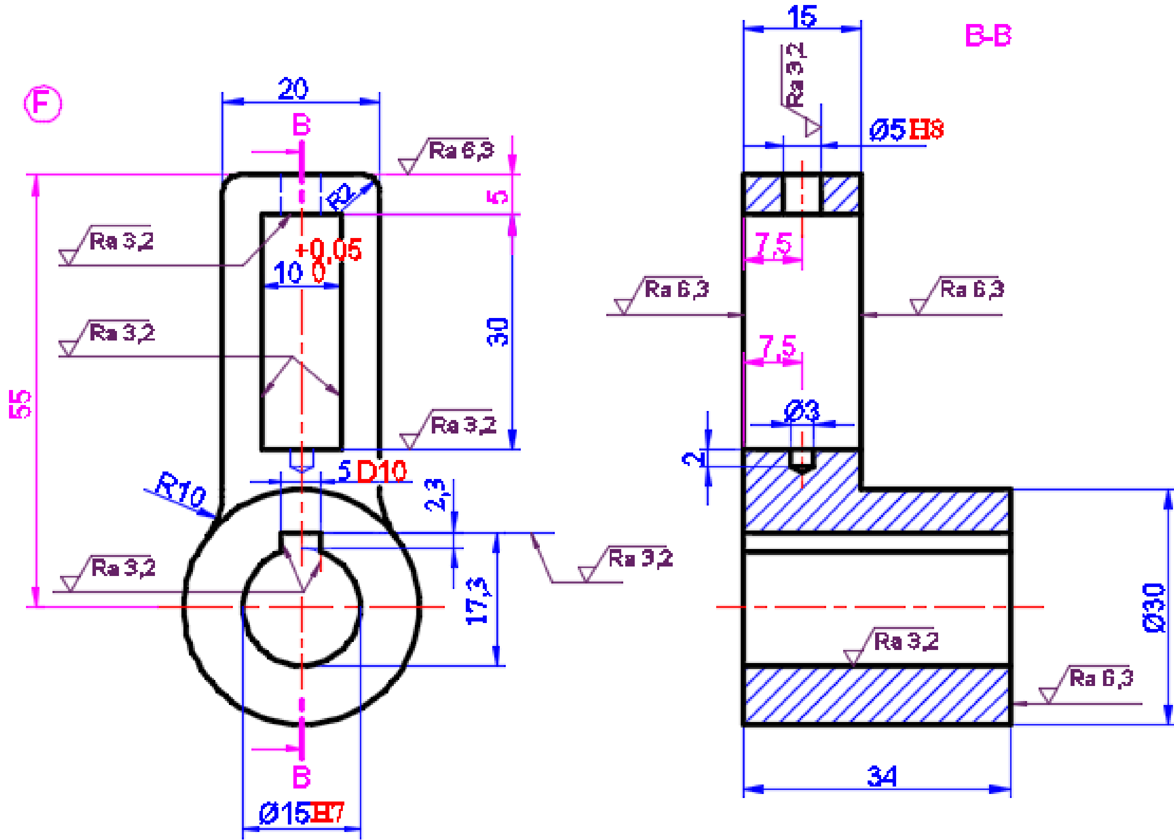
Büyüklük ve konum ölçüleri aynı resim üzerinde birleştirilir (D).



Parçaların lineer ve açısal boyutlarına dair ölçü farklılıkları için boyut toleransları verilir. Bu boyut toleransları konum ve büyüklük ölçüleri ile birleştirilir (E).



Parçaların sahip oldukları yüzey durum özellikleri bazı grafik sembollerle (√ . √ . √) tanımlanır. Yüzey durumlarını ifade eden bu semboller büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri ve boyut toleransları ile birleştirilir (F).



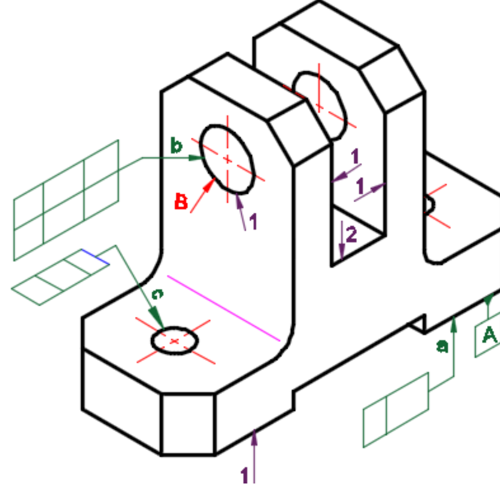
veya Ra 3,2 Ra 6,3

Parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkilemeyecek şekilde imalini sağlamak üzere boyut toleransları ile birlikte, şekil ve konum düzgünsüzlüklerine dair farklılıklar için de şekil ve konum toleransları uygulanır. Bu şekil ve konum toleransları büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri, boyut toleransları ve yüzey kalitesi grafik sembolleri ile birleştirilir (G).

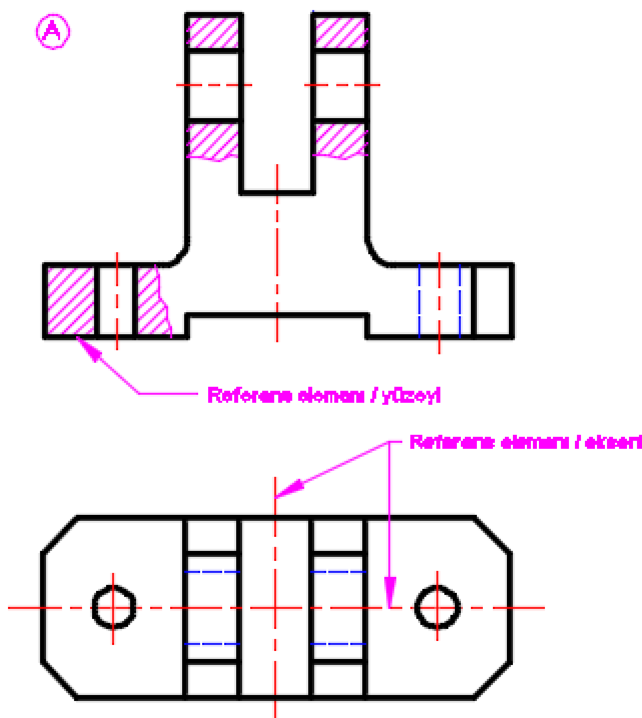
Şekil 8.4 Boyutlandırma/Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

8.2.2 Perspektif resmi verilen parçanın,

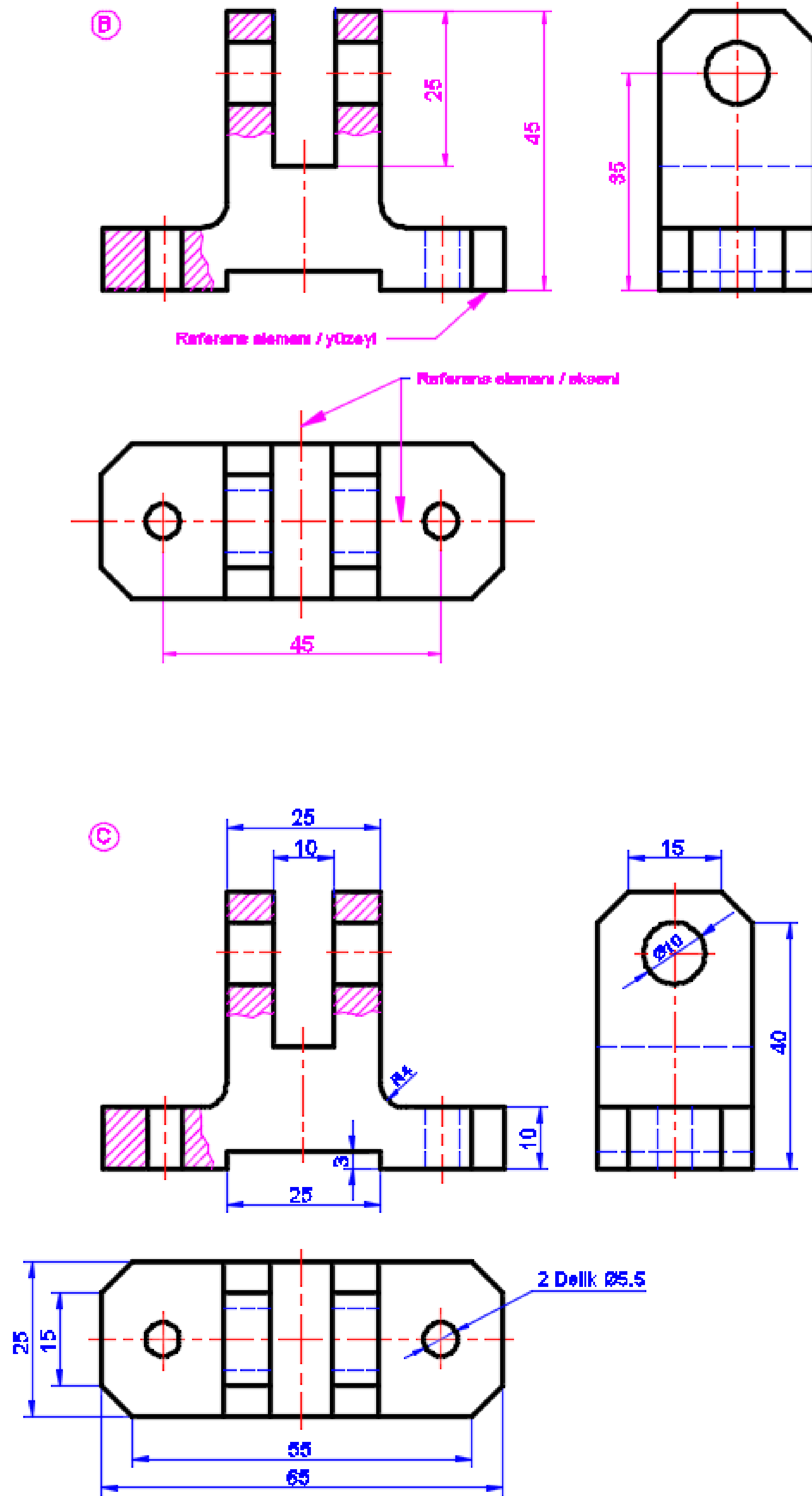
- Önden, üstten ve sol yandan görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.
- Parçanın yüzey durumu özellikleri genel olarak Ra12.5 µm pürüzlülük değeri ile belirlenecek; 1 no'lu yüzeyler Ra0,8 µm ve 2 no'lu yüzeyler ise Ra3,2 µm pürüzlülük değeri ile işlenecektir. Bu yüzey durumu özelliklerini resim üzerinde grafik sembollerle belirtiniz.
- Normal delik sistemine göre B deliği ve kulaklar arası açıklık için seçilen tolerans kalitesi 7, parça tabanındaki deliklerin ve kanal genişliğinin alt sapması 0, üst sapması +0,1 ve 2 no'lu yüzeyden parçanın üst yüzeyine olan mesafenin alt ve üst sapması 0,1'dir. Bu boyut toleranslarını resim üzerinde gösteriniz.
- Parçanın işaret edilen elemanları için şekil ve konum toleranslarını belirtiniz (a'da, düzlemsellik toleransı:0,02 – b'de, A referansına göre paralellik toleransı:0,03 ve konum toleransı:0,1 – c'de, A referansına göre konum toleransı:0,7)



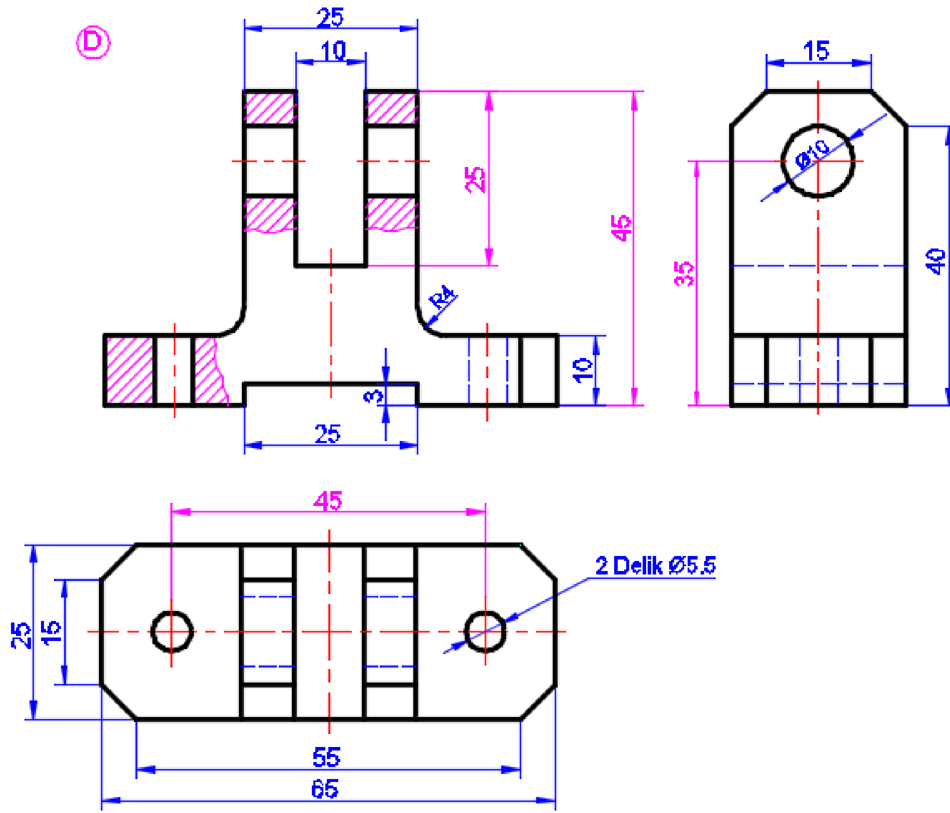
Açıklama: *Birden fazla görünüşe sahip karmaşık görünümdeki parçaların ölçülendirilmesi kullanıldığı yerlerdeki konumlarına uygun referans elemanları dikkate alınarak yapılır. Buradan hareketle, parçanın oturma yüzeyi ve simetri eksenleri referans elemanları olarak belirlenir (A).*



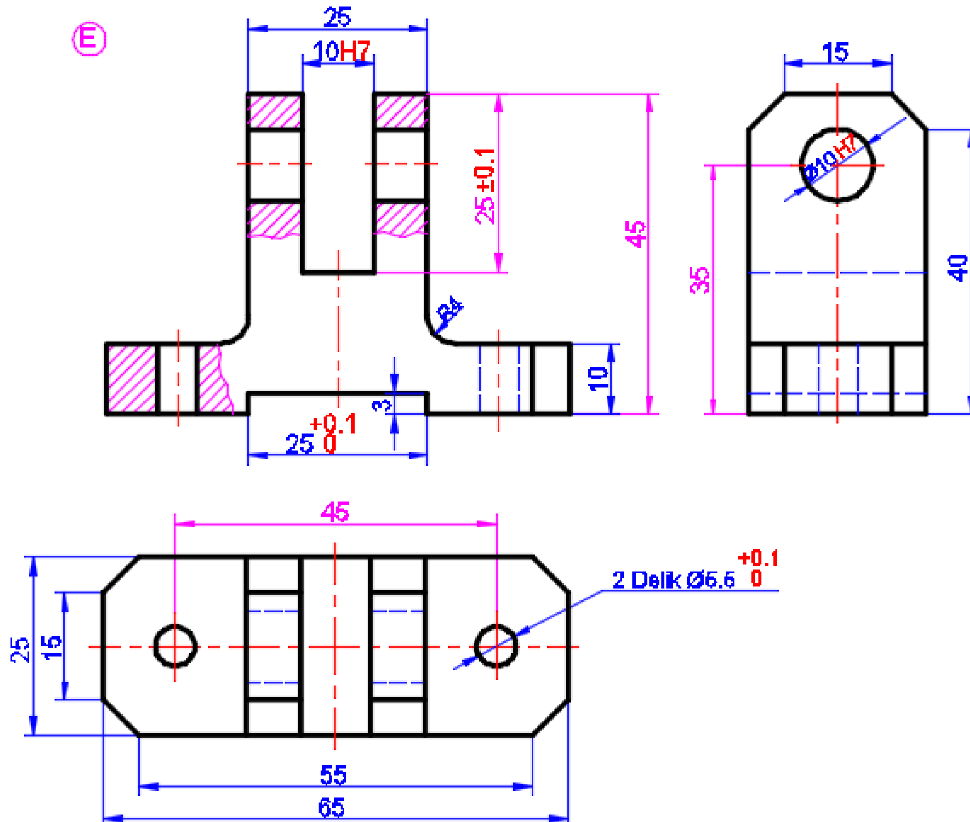
Parçayı oluşturan basit geometrik bileşenlerin birbirlerine ve referans elemanlarına göre konumları KONUM ölçüleri ile (B) ve ana boyutları BÜYÜKLÜK ölçüleri ile tanımlanır (C).



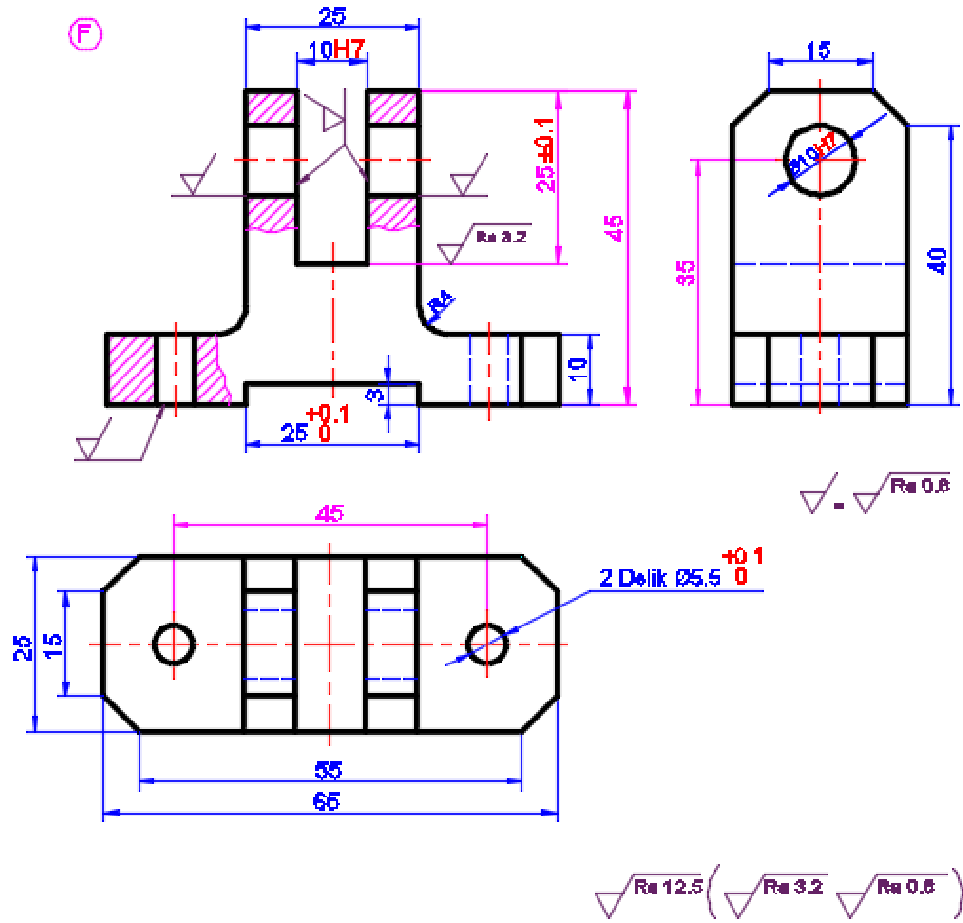
Büyüklük ve konum ölçüleri aynı resim üzerinde birleştirilir (D)



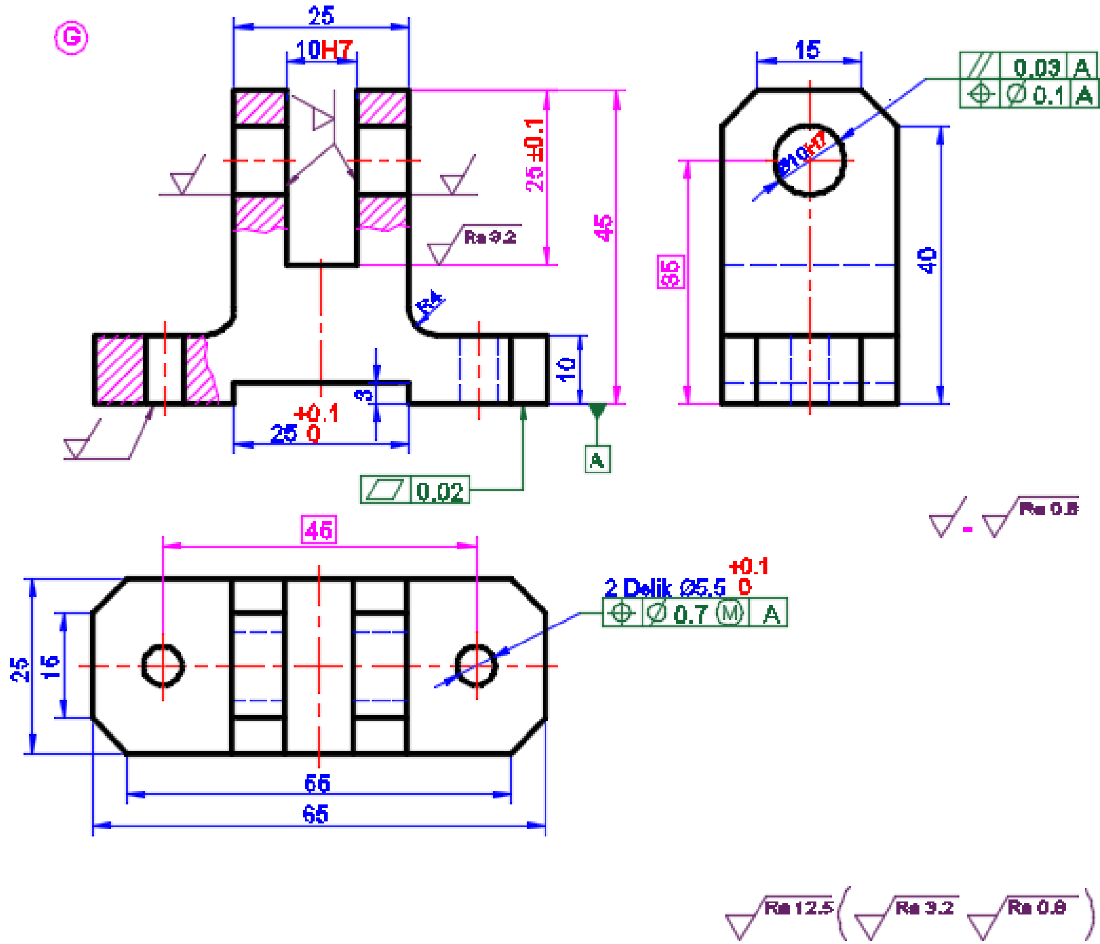
Parçaların lineer ve açısal boyutlarına dair ölçü farklılıkları için boyut toleransları verilir. Bu boyut toleransları konum ve büyüklük ölçüleri ile birleştirilir (E).



Parçaların sahip oldukları yüzey durum özellikleri bazı grafik sembollerle tanımlanır. Yüzey durumlarını ifade eden bu semboller büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri ve boyut toleransları ile birleştirilir (F).



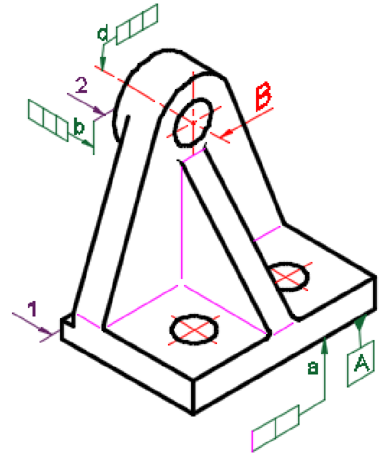
Parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkilemeyecek şekilde imalini sağlamak üzere boyut toleransları ile birlikte, şekil ve konum düzgünsüzlüklerine dair farklılıklar için de şekil ve konum toleransları uygulanır. Bu şekil ve konum toleransları büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri, boyut toleransları ve yüzey kalitesi grafik sembolleri ile birleştirilir (G).



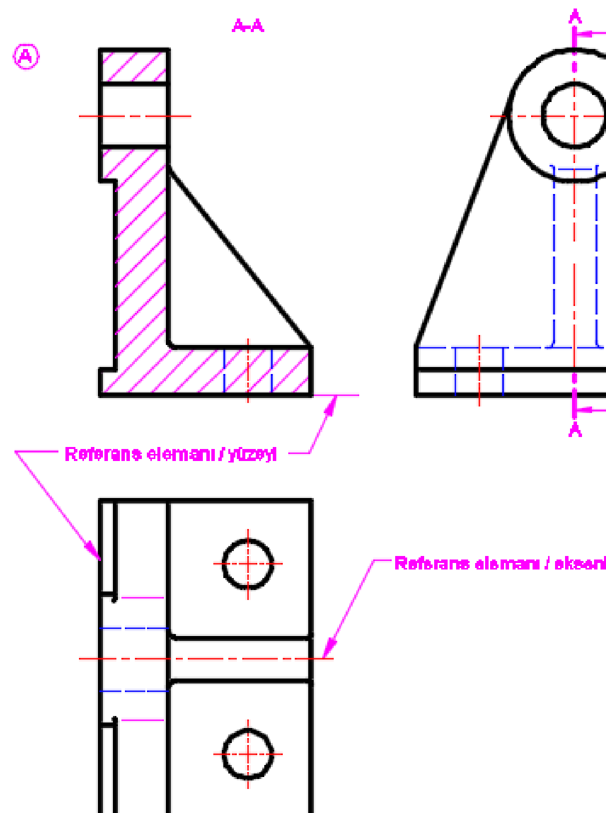
Şekil 8.5 Boyutlandırma/Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

8.2.3 Perspektif resmi verilen parçanın,

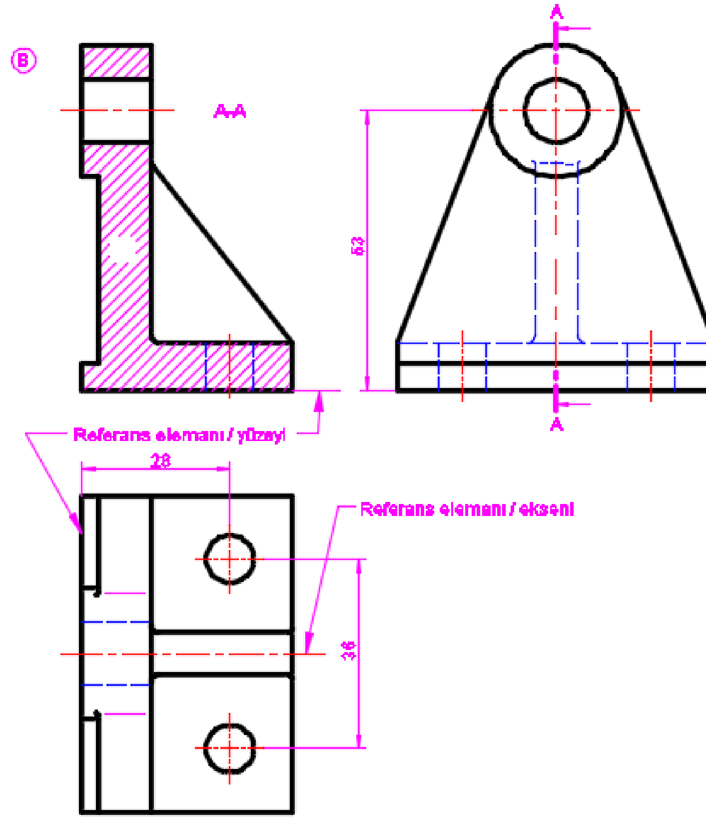
- Önden (tam kesitli olarak), üstten ve sol yandan görünüşlerini çizerek ölçülendiriniz.
- Parça döküm yöntemi ile imal edilecek; (B) deliği, (A) referans yüzeyi, (1) ve (2) yüzeyleri Ra3,2 µm pürüzlülük değeri ile işlenecektir. Bu yüzey durumu özelliklerini resim üzerinde grafik sembollerle belirtiniz.
- Parçanın belirtilen elemanları için şekil ve konum toleranslarını belirtiniz (a'da, düzlemsellik toleransı:0,02 – b'de, A referansına göre diklik toleransı: 0,01 – d'de, A referansına göre paralellik toleransı: 0,05).
- Normal delik sistemine göre B deliği için seçilen tolerans kalitesi 7, parçanın tabanındaki delikler arası mesafenin alt ve üst sapması 0,1, B deliğinin A referans yüzeyine mesafesinin alt ve üst sapması 0,1'dir. Bu boyut toleranslarını resim üzerinde gösteriniz.

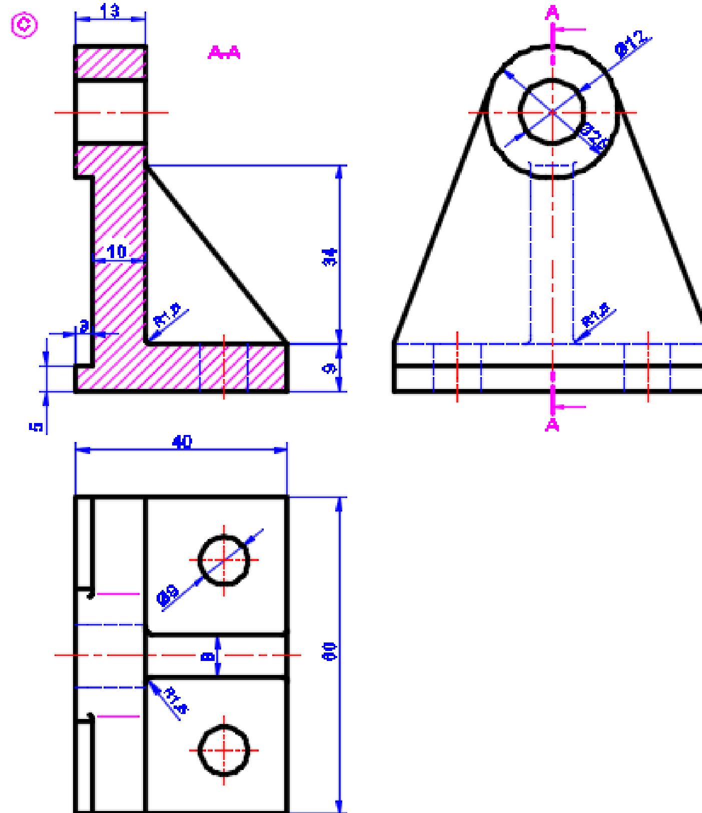


Açıklama: *Birden fazla görünüşe sahip karmaşık görünümdeki parçaların ölçülendirilmesi kullanıldığı yerlerdeki konumlarına uygun referans elemanları dikkate alınarak yapılır. Buradan hareketle, parçanın oturma ve dayanma yüzeyi ile simetri eksenleri referans elemanları olarak belirlenir (A).*

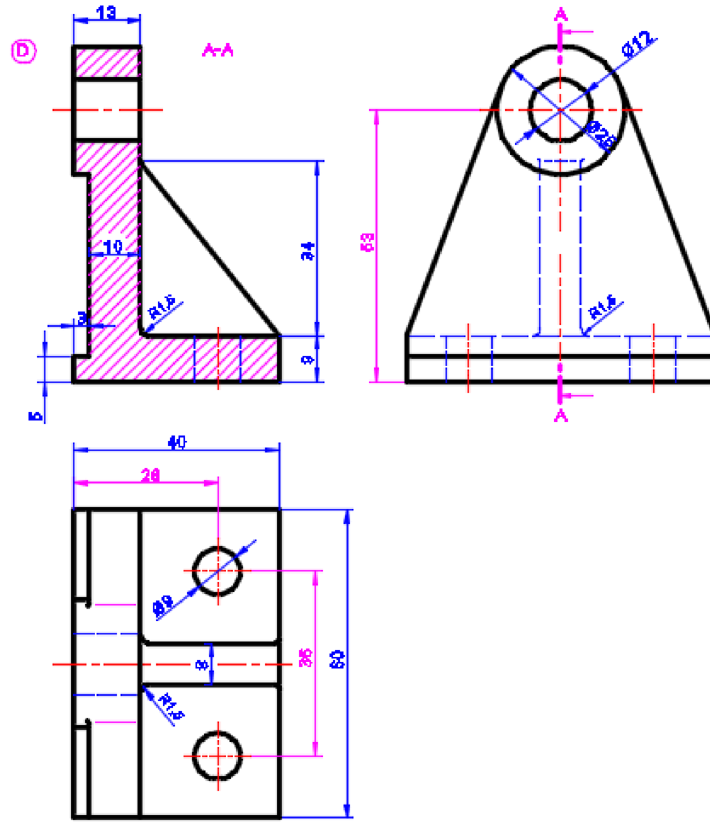


Parçayı oluşturan basit geometrik bileşenlerin birbirlerine ve referans elemanlarına göre konumları KONUM ölçüleri ile (B) ve ana boyutları BÜYÜKLÜK ölçüleri ile tanımlanır (C).

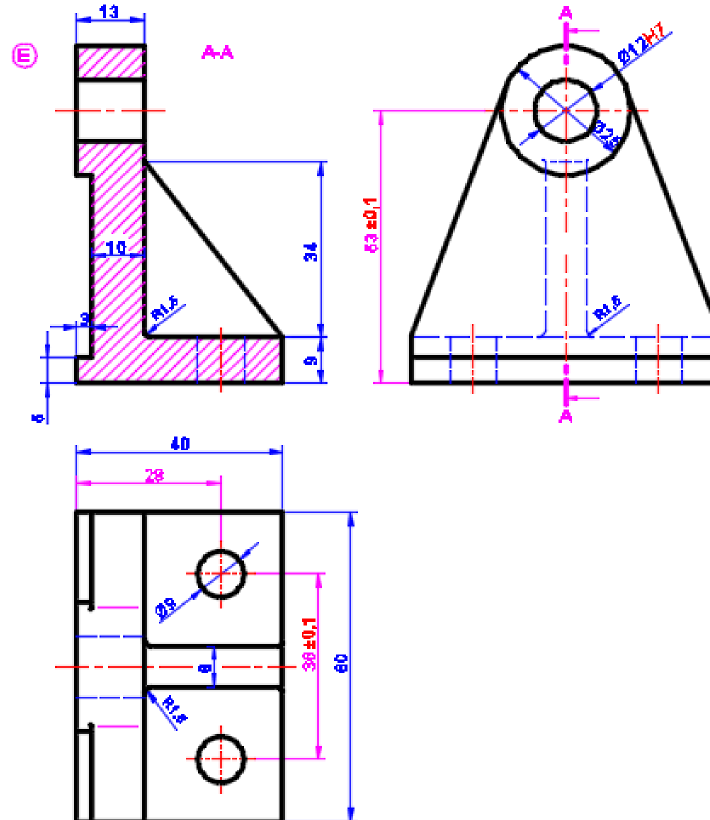




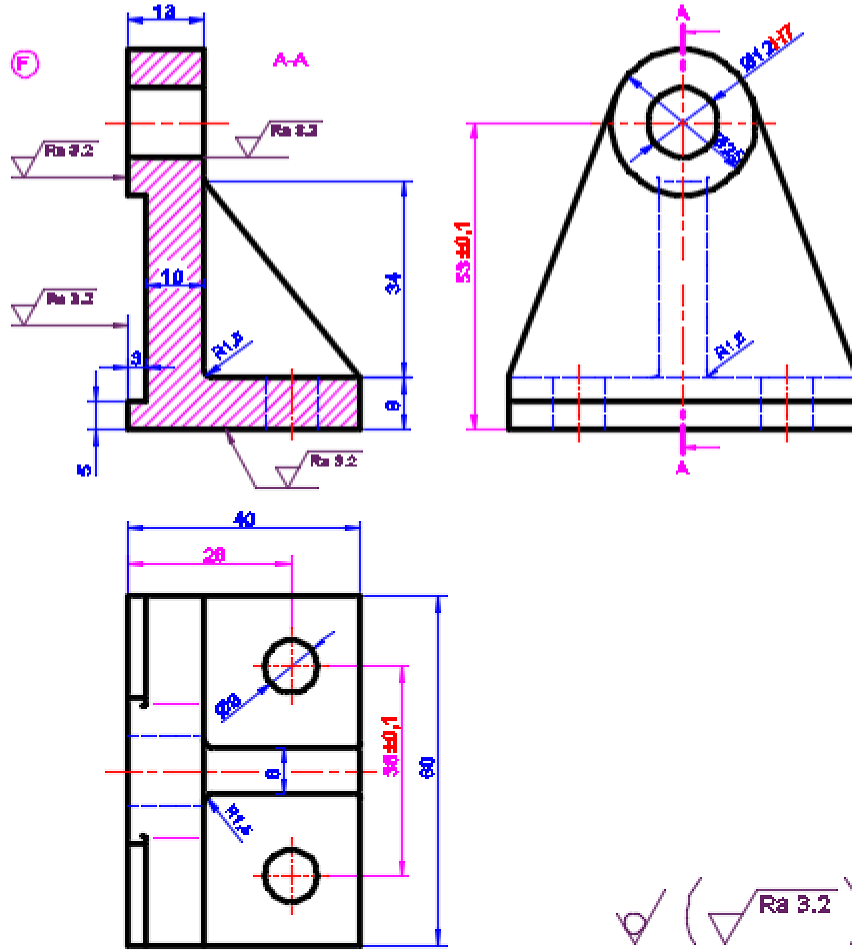
Büyüklük ve konum ölçüleri aynı resim üzerinde birleştirilir (D)



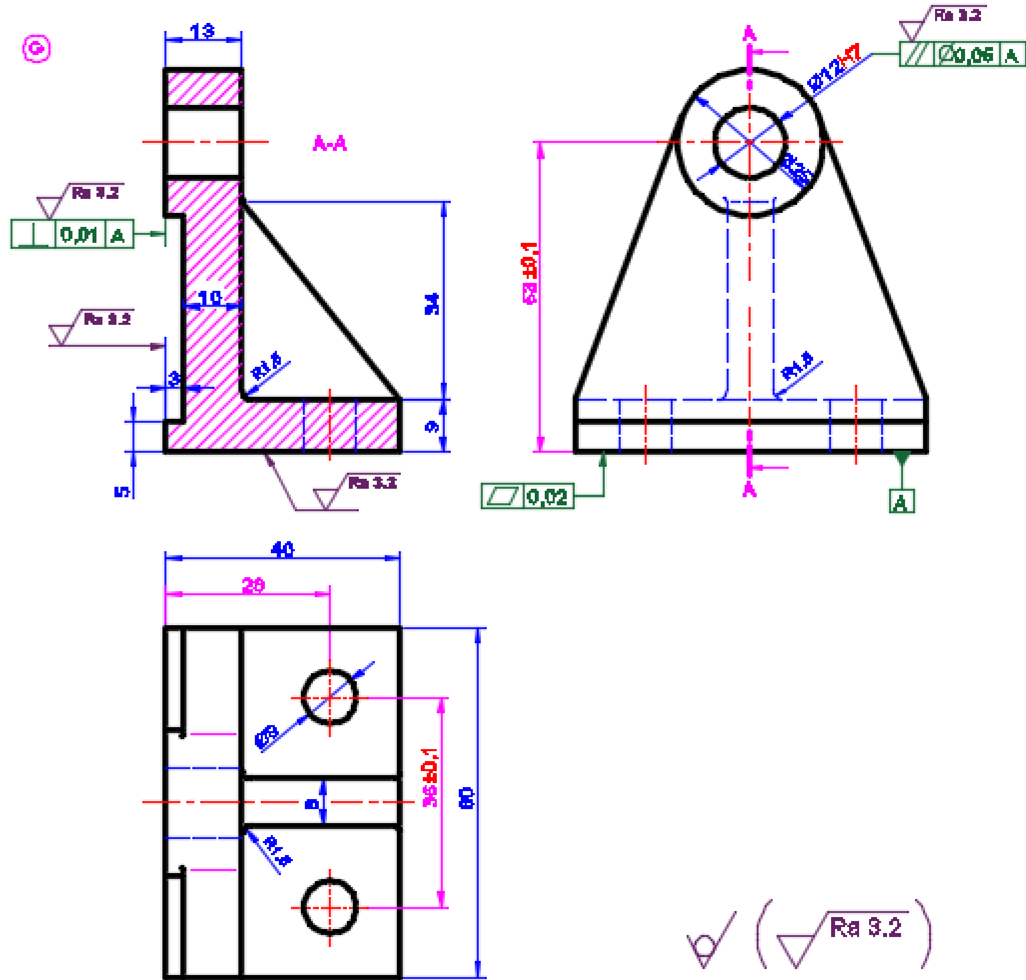
Parçaların lineer ve açısal boyutlarına dair ölçü farklılıkları için boyut toleransları verilir. Bu boyut toleransları konum ve büyüklük ölçüleri ile birleştirilir (E).



Parçaların sahip oldukları yüzey durum özellikleri bazı grafik sembollerle tanımlanır. Yüzey durumlarını ifade eden bu semboller büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri ve boyut toleransları ile birleştirilir (F).



Parçanın işlevini ve diğer parçalarla montajını etkilemeyecek şekilde imalini sağlamak üzere boyut toleransları ile birlikte, şekil ve konum düzgünsüzlüklerine dair farklılıklar için de şekil ve konum toleransları uygulanır. Bu şekil ve konum toleransları büyüklük ölçüleri, konum ölçüleri, boyut toleransları ve yüzey kalitesi grafik sembolleri ile birleştirilir (G).



Şekil 8.6 Boyutlandırma/Boyut toleransları/Şekil ve konum toleransları/Yüzey durumu özellikleri

KAYNAKLAR

1. Akkurt, M., Makine Elemanları Cilt 1, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1990.

2. Akkurt, M., Makine Elemanları Cilt 2, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1990.

3. BABALIK, F.C., Makine Elemanları ve Konstrüksiyon Örnekleri, Dora Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Bursa, 2009.

4. Bağcı, M., Teknik Resim, Cilt II, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2001.

5. EARLE, James H., Engineering Design Graphics, Addison-Wesley Publishing Company., 1992

6. FAG Rulmanları Katolog 41510 TB, 1985.

7. FORBERG, R., BÖTTCHER, P., Technisches Zeichnen, Berlin, 1969.

8. FRENCH, T.E., SVENSEN, C.L., HELSEL, J.D., URBANICK, B., Mechanical Drawing, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1985

9. FRENCH, T.E., VIERCK, CharlesJ., Graphic Science, McGraw-HillBook Company, Inc., 1963

10. FRENCH, T.E., VIERCK, C.J., ROBERT, J.F., Engineering Drawing And Graphic Technology, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1986.

11. FRISCHHERZ, A., DOMAYER, R., Maschinenelemente Teil 2, Carl Hanser Verlag München, 1966.

12. FRISCHHERZ, A., DOMAYER, R., Maschinenelemente Teil 1, Carl Hanser Verlag München, 1965.

13. GEDİKTAŞ, M., Bağlama Elemanları, İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul,1976.

14. GEDİKTAŞ, M., SAVCI, M., Dişli Çarklar, İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul,1985.

15. GİESECKE, F.E., MITCHELL, A., SPENCER, H.C., HİLL, I.L., DYGDON, J.T., NOVAK, J.E., Technical Drawing, Maxwell Macmillan International Editions, 1991.

16. JENSEN, C., HINES, R., Interpreting Engineering Drawings, Delmar Publishers Inc., 1984

17. KIRAÇ, N., Teknik Resim 1, Dora Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Bursa, 2021.

18. KIRAÇ, N., Teknik Resim 2, Dora Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Bursa, 2021.

19. KURZ, Ulrich., WITTEL, Herbert., (Çeviren: AKSOY, Ziya)., Teknik Resim Temel Bilgiler, Standartlar, Tasarı Geometri ve Alıştırmalar, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic.Ltd.Şti., 2012

20. OKDAY, Ş., Dişli Çarklar, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1972.

21. ÖZDAŞ, N., GEDİKTAŞ, M., Teknik Resim, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1988.

22. ÖZTEPE, H., Teknik Resim II, Arpaz Matbaacılık, İstanbul, 1986.

23. POGGIALI, Giovanni., BIGI, Guido., Disegno Di Macchine, Bologna,1961

24. SCHLIEβER, K., SCHLINDWEIN, K., STEINHILPER, W., Konstruieren und Gestalten, VOGEL Buchverlag Würzburg, 1989

25. SKF Rulman Katoloğu 3014 TR 128

26. ŞEN, İ. Z., ÖZÇİLİNGİR, N., Makine Meslek Resmi, Ege Reklam Basım Sanatları Ltd.Şti, İstanbul, 2000

27. Türk Standartları Enstitüsü'nün konularla ilgili standartları

28. http://megep.meb.gov.tr/

29. www.masterspring.com/.../torsion-springs/

30. http://en.wikipedia.org/wiki/Mousetrap

31. www.bearings.machinedesign.com/guiEdits/Conte...

32 http://okasatria.blogspot.com/2007/12/teknologi-mekanik-i.html